Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

GRADO EN CIÉNCIAS Y TECNOLOGIAS DE LA EDIFICACIÓN

TRABAJO DE FIN DE GRADO

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PÀLCAM

Projectista: Belén Ferreres López
Director: Manuel Borbón Sanllorente
Convocatòria: Abril / Mayo 2018

Resumen

En la actualidad, la piscina en la que se proyecta la ejecución de reforma se encuentra situada en la planta sótano de una escuela de Barcelona situada en la calle Rosalía de Castro 30-32, en el barrio de Horta – Guinardó. Dicha escuela está formada por un conjunto de edificios situados todos en la misma manzana y comunicados entre sí.

Concretamente, la zona a intervenir se encuentra situada en el edificio 32 de la misma calle junto con un anexo del edificio 30, y estará formada por la sala donde se sitúa la piscina, los vestuarios para permitir el cambio de vestimenta antes y después de la actividad y una sala de máquinas.

Así pues el presente proyecto tiene como objetivo satisfacer las necesidades de la escuela en relación con esta instalación, ampliar el vaso de la piscina mejorando a la vez su funcionamiento y características de todo el conjunto, tanto de la piscina como de sus vestuarios, teniendo en cuenta que la escuela no permite el cambio de emplazamiento de esta instalación, que el espacio actual es el total de la superficie que se dispone para la intervención del espacio, es decir que no permite ampliaciones y que debe ser una piscina destinada al uso único de niños de la edad de 3-5 años.

Para poder ejecutar lo dicho, será necesario el apeo de dos pilares que se encuentran actualmente en el centro de la sala, impidiendo así la ampliación del vaso de un modo sencillo.

Por este motivo se ha procedido entre otros muchos puntos, el diseño del apeo de ambos elementos, buscando siempre la máxima amplitud de la sala.

Por otro lado, se realizará el proyectado de un nuevo vaso de piscina, aprovechando así la oportunidad de ejecutar una piscina con un sistema de funcionamiento y circulación del agua ganando ahorro energético a largo plazo del tiempo así como también conservando dicha instalación más limpia en todo momento.

Se efectuará también la renovación de todas las instalaciones que conforman zona dando a este espacio un aire moderno e innovador, tal como el promotor desea obtener.

Sumario

1. Memory

1.1. Current state

1.1.1. Location and technical description of the building

The affected building is located in the neighborhood of Horta-Guinardo, 30-32 Rosalia de Castro street, Barcelona.
This construction together with four more buildings will form the set of a school, where nursery, primary, secondary, sixth form education and also other specific training courses will be taught. Inside the building pointed out at the beginning, the refurbishments to be carried out will focus on building no. 32 on the basement level 1, where there is currently a swimming pool and two changing rooms. For the realization of the works will be affected, on a smaller scale, the ground floor of this. On the other hand, also there will be other works in a changing room that is located in the building next door no. 30 basement level 1.

UTM coordinates place them in the following points:

- Building No. 30 430846.858; 4584911.871 (H31, ED50).
- Building No. 32 41,4109525; 2,1716821 (H31, ED50).

Regarding the registration of the real estate cadaster is assigned the following situation references:

- Building No. 32: 0848403DF3804H0003QH
- Building No. 32: 0848404DF3804H0001IF

(see pictures of the location and status of both buildings - in the attached drawings A.0.1., A.0.2.1. and A.0.2.2.).

The total ownership of the buildings is the owner of the school, who is the property developer of the works to run, Casoro, S.L. which is represented by the current headteacher of the school Xavier Cagigos.

1.1.2. Generic description and history of the building

The current school Palcam is the result of the initial project's school founded in 1955 by the couple Antoni Francesc Cagigos and Mrs. Merce Palacin, who created a small school located in a turret of Rosalia de Castro Street, where it is currently the building n ° 32 of the same street, where is the main entrance to the School. The mentioned project was intended to develop to the maximum capabilities of students at all dimensions: physical, intellectual, emotional and spiritual.
Throughout these years, new buildings and successive enlargements have been made to adapt to educational reforms of every moment and increase the educational offer.

The year 1960, the building currently marked with number 32 of the same street was again constructed. This building had spacious sports facilities having something exceptional and original at that time in Catalonia, that it was a swimming pool. Initially only sixth form was taught and the demand was increasing especially in the incorporation of a new educational courses, between 1980-1981, second extension was opened, with the addition to the school of the entire building, currently named 30 Rosalia of Castro street. With the introduction of the secondary school in 1990s became operational the number 34 of the same street, as well as also the building located in 365 Castillejos street. In the 2000s, the school finally extended his offer with educational degrees, for this was built in the development of the building located at number 361 of Castillejos street, situated on the same block of the rest of the buildings.

This is how today the school is divided into five different buildings, distributed in a same block between Rosalía de Castro and Castillejos streets.

Each building has been built in different years and they have completely different characteristics. It is remarked that the first building built was no. 32, where will be the main and most significant refurbishment of the present project.

1.1.3. Technical description of the affected area

As already mentioned above, the affected buildings are situated in 30 Rosalia de Castro street, basement level 1 and from no. 32 basement level 1 and lower floor.

Although the two buildings were built in different years and having different characteristics, are currently connected in all of the levels, thus functioning as a single building and being used for nursery.
It is the reason why in the basement there is the pool area which it's made up for and two changing rooms for the building number 32, as well as a third changing room of the building number 30.
It's underlined that the full ownership of these buildings is the same from the property developer.

Once explained this, I proceed to the detailed description of the building containing the swimming pool, which will mean the actual refurbishment, although the changes to the changing room of the building number 30 does not imply a significant change for the whole of the building, it will be simply a change of distribution and finishes.

The construction number 32, is formed by a set of covered ground floor, five upper floors, a basement level and a lower basement level, with an average per floor of 250 square meters each.
The ground floor of the building is the main entrance of the school, except an area of the building allocated to the educational degrees. It is for this reason that on this floor you will find the management offices and the higher positions of the institution, as well as also the reception, meetings rooms and some unisex toilets.
The rest of upper floors are entirely designed with no exception to nursery and primary education, which is currently unused.
Finally, the basement floor has a sporty use, since having a swimming pool installation will be taught swimming courses to children in early childhood education.

It is specified that the building currently meets the rules of accessibility in relation to access to school spaces, but it will not be so in the case of access to the basement floor. On the other hand, it is confirmed that they will meet all applicable point in relation to fire safety.

The structure of the affected building, we can say it ran through a simple system of vertical structure, distributing and making the descent of loads using pillars to the foundation based on screen walls and isolated footings. The set of all these elements are made of reinforced concrete (see drawing A.1.3.1).
On the other hand, in terms of the horizontal structure is formed by a slab of concrete on floor cellar and in the rest of the levels find one-way slabs.

Concerning these envelopes, found in the top cover technique with a terra-cotta floor. The main facade is brick wall with a thickness of 45cm and the rest of envelopes will also be of brick but with one minor between 15 and 30 cm thick.
It points out that the current state of these elements is very good, is still giving to building stability without any problems, i.e. that not presents a problem to reform projected on floor basement.
At this point, it is important to mention, to emphasize that this building was the first to be built in all his surroundings has undergone any change regarding the way of working of the structure compared to the time of its construction, is to say that the walls screens, withstanding loads of the terrain surrounding it has disappeared by the mere fact that surrounding buildings on all four sides, all have been built in the same way, openings have been on all the facades with the exception of the principal, for communication with other buildings and facilitate the use of the complex as a single block.

Already focusing on what are actual affected plants and the elements that affect the possibility of reform, passed to the description of the pool and its facilities.

- **Pool**

  First of all, a fundamental point is found in this floor the shaped pool rectangular dimensions 12.19 x 4, 20m of concrete and a collection of water through Skimmer system, still the sheet of water about 20cm below this channel, has also sinks to empty the pool and side boosters for its filling and renewal of water.
  Recirculated water conditioning is performed using a pump that allows the circulation of the water through a filter and then the control and regulation of ph and chlorine for disinfection and cleaning injection. All the machinery is inside the plant room.

  Regarding to the pool finishes are executed with pieces of tile of 2.5 x 2, 5 cm and a stoneware pipe system as well as also the coronation part. It has two stainless steel stairs one in each end with armrests for easy access to the pool of children. There are also some blocks of stone on the crowning of the pool for teaching head jump as well as other modalities.

  We will continue describing the pool area, which has a floor of porcelain stoneware, where in all its surface has been placed a non-slip rug. In terms of covering the walls and pillars are stoneware tiles white of 20x20cm, with children's aquatic ornaments, matching with other colors of stoneware tiles. We must to point out that there is a window of aluminum as well as a small strip of two rows of glass block.

The roof is completely covered with tile except the area of the skylight of glass blocks, specifying that there is a false ceiling where all the installations will be seen above this.

As secondary elements find a stainless-steel railing, which separates lanes of entrance and exit to the swimming pool and access to the locker room, it will also be part of a measure of safety in the event of slippage. There are also arranged an enclosure panel for showers in this same cabin, with the structure of stainless steel and glass partition, which will keep continuous drive showers that these are lit by a sensor of passage. On the other hand, it is set on a wall an awning rolled that covers every day the pool to prevent the water level to decrease its evaporation.

As elements of storage we find wardrobes, shelves, bins and hangers. Finally, we find several services anchored on the walls like changers for babies, first aid kit, notice board and a hose fire.

- **Changing rooms**

  There are three changing rooms, two assigned to students, one for each sex and a third room on building number 30 which only teachers will use it.

  Both blocks are executed with the same materials and finishes, partitions, showers of phenolic boards and aluminum profiles. Showers-ignition switch and temperature controller. Porcelain pavement painted to decrease the danger of slippage and half of the same stoneware wall tiling, but in this case unpainted. We have half of the wall up to the ceiling a coating glass and aluminum frame cladding.

  We will find in the changing room for teachers three showers, wc and a toilet with a mirror, there is also fixed furniture such as banks and hangers.

  In the locker room for students there are a total of four showers, two wc and four toilets, where also will find the same fixed furniture.

- **Facilities**

  Cleaning water swimming pool:

  With regard to the functioning of the circulation of the water in the pool is type skimmer, i.e. to the top of all the pool water incoming within the two-lateral overflow and the water enters into the circuit filtering and disinfecting to be returned to the pool with the required quality. This process is carried out using this tour to a circuit passing first through a pre-filter, you pass through the pump and will be sent to the filter, this time of higher dimensions and a fineness of greater cleaning, once the water is filtered again will undergo into a system treatment in which using keystrokes will by injecting chlorine in the hydraulic circuit. Control of disinfectant and ph of the water is carried out manually.

- **Air conditioning and ventilation (air)**

  In relation to the air conditioning in the area find a precarious system of dehumidification and heating of the air which creates a closed cycle taking air from the pool, dehumidifies, it heats it and returns it to the cockpit. This air is distributed through a central plant on the ceiling.

  With regard to the changing rooms are only ventilated by forced ventilation.

- **Luminaires**

  The luminaires in the pool area will be entirely on ceiling fluorescent screens, its distribution is divided into two zones, the central area, on main beam and contrary to the pool side, thus leaving the dark pool and not just indirect lighting. We must point out that in the moments of sun and mostly to mid-morning through the existing shield gets more adequate lighting, although it continues to be timely and completely uncontrollable.

- **Plumbing**

  Cold and hot water pipes come to this basement floor from the building number 34 to supply the pool, all the changing rooms and shower corridors. The supply of the BIE will be by the same building, through the pipework embedded in the wall.

  The pipework routes in this case of the pool area will be seen on the ceiling, attached to the central core and in the case of the changing room will be embedded on the walls.

- **Drainage**

  At this level the sewers of the building, will both of sewage as rain and pool, its route will eventually lead to just collector of the building which passes just below the soil of this floor, finally this will lead up to the level of the public outdoor general collector situated at a height of the ground floor slab pool - 1, 00m.

- **Showers**

  There are three types of shower, steel stainless showers near by the changing room of the teachers, which has a total of 6 sprays hanging from the ceiling, which are activated by detection of presence. The water released heading the side perimeter canal by gravity. There is another tunnel in one of the corridors of access to the locker room of the students, which remain two built-in sprinklers and is powered by button, allowing the shower required by regulation before the swim in the pool. The water is released to the perimeter channel of the respective changing rooms.

  Finally we have showers of the changing rooms which drain water and directing it by gravity into the respective channel arranged under the shower doors.

- **Electricity**
  Currently it's reached to this floor to supply luminaires, like the entire machinery of the pool, pump, dehumidifier, fans, etc.
  In the plant room there is the control panel of the floor.

1.2. Evaluation and use of the pool performance problems

The main problem for this project has started is the loss of water in the pool by fissure of the vessel as well as the need to improve the system of air conditioning and ventilation air in this space.
Since this last time has been detected a marked decline in the level of water considerable and unusual, it has come to the conclusion that in the pool has at least one crack, the water is leaking to the ground on which is supported.

The other problem also pointed out already, is dissatisfaction with the air conditioning system, since the machinery is old and insufficient power. The consequences of this fact is a high level of humidity in the air, producing little comfort during your stay in this place as well as the notorious increase in the appearance of cockroaches, that the image of the school has been badly affected.
The third point to be highlighted are the small dimensions of the existing pool, which limit the course of swimming lessons.

On the other hand, after the study of the area, there is a big problem of loudness, given that the total number of walls are tiled with stoneware, this brings a high effect of resonance of the voices that taking into account that it is a teaching of children, It ends up being a place of many screams and a high volume of tone. The main consequence is the difficulty of communication from teachers with students and vice versa.

Another point to discuss is the antiquity of the finishes and the careless image that can give this area of the school. Given that it is one of the points that is reinforcing the school, modernity and adaptation of the school at the current time, providing students an education unique and very specific, this should be reflected in its facilities, so in conclusion it has been seen an achievement of this project, for the homeowner this point becomes priority.

The refurbishment involves a total renovation of the space, creating a new and significantly different characteristic. The project has sought the expansion of the small size of the pool, the

renewal of all its facilities, finishes and operating system of the pool, trying to improve or at least equal to the existing and always complying with the applicable rules.
Since the pool was implemented many years ago and no significant refurbishment has been made, we will see that this last point, the fulfilment of the minimum requirements set by regulations will be decisive in all aspects.

1.3. Refurbishment proposed

1.3.1. Objective

The objective that intends to arrive is the refurbishment of the swimming pool of the school, with the aim of improving all of the existing facilities in this space, without changing any significant point regarding the school, involving the change the whole of the building, i.e. to maintain their status and ensure the use of the swimming pool similar to the existing.

Taking into account the previous point, the refurbishment should be a result of a new, modern and functional space. For this reason the attempt has been the modification of the dimensions of the pool, working of this system, the quality and aesthetics of the facilities which are seen, the finish on all walls of the stay which will determine in most the aesthetics and image of the area, giving a touch of sophistication and at the same time an improvement of its finishes, less slipperiness of the floor, a high absorption coefficient in reverberation noise through the ceiling, etc. Also, the redistribution of spaces will influence greatly and the effect of visibility of the area pool after the performance in the structural system, after the shoring of the two central pillars of the room, leaving aside the possibility of increasing the size of the vessel.

On the other hand, since the activity of swimming will hand the need for the use of the changing room before and after the activity, it is necessary that change will be reflected in these two attached blocks of pool and that if not all it would not look at all well and hardly worth the investment in quality and aesthetics of the reformation of the floor.

The project at all times will be fulfilling each of the parameters that the law requires all of the points will be playing such as structure, installations and energy saving, health and sanitary and all kinds of security and protection which will be applied.
Finally, in order to meet this objective will be vital the analysis of existing problems and needs so that, once the space is renovated, appropriate contribution convenience, comfort and meets

the expectations of the property developer giving the best investment involved in this project.

1.3.2. Applicable regulations

Since this project is the refurbishment of an indoor public swimming pool, it will apply the following regulations:

- Decree 95/2000 of 22 February establishing health rules to the pools for public use.
- Decree 165/2001 of June 12, modification of Decree 95/2000 of February 22, laying down the health rules applicable to public pools.
- Royal Decree 742/2013, 27 September, establishing the technical-sanitary criteria of swimming pools.
- Decree 352/2004 of July 27, laying down the health and hygiene conditions for the prevention and control of legionella.
- Royal Decree 865/2003 of July 4, establishing the hygienic criteria for the prevention and control of legionella, annex 5.
- Ordinance environment of Barcelona.
- Regulation of the integral cycle of the water of Barcelona Metropolitan service.
- Technical data sheets of sports facilities of the Consell Català de l'esport de la Generalitat de Catalunya.
- Royal Decree 1027 / 2007 of 20 July, which approves the regulation of heating systems in buildings. RITE
- Royal Decree 2413 / 1973, of 20 September, whereby the low voltage Electrotechnical regulation is approved. REBT
- Series of standards une 171330 - parts 1 to 3. Indoor environmental quality.
- Standard une - 100012 - sanitization of air conditioning systems.
- Standard une - in 13779 - non-residential building ventilation. Requirements of performance of systems of ventilation and conditioning of enclosures.
- Standard une - in 779 - air filters used in general ventilation for removing particles. Requirements, testing and marking.
- Technical building code. CTE

1.3.3. Justification and description of the solution adopted

First of all, to justify the refurbishment which has to be projected, it is suitable to keep in mind that any project can be made by a technician and with the reality that this is involved. It is added in the project the role of the developer, who is the owner and the headteacher of the school, who has agreed a series of meetings throughout the execution of the project and showing you the progress of this since it will always be conditioned by the decisions, tastes and budget of the property developer who has hired our service.

Once highlighted above and already mentioned in part 1.3.2., here is shown the most decisive aspects at the time for any determination:

- It always prevails the aesthetics chosen by the developer, modern, boundless pool and the largest dimensions taking into account whenever it's a pool aimed at education of students of nursery, i.e. children under 5 years.
  Symmetry and uniformity of finishes and facilities that are seen, it is for this reason that has become a great zeal to graphic and explain the level of detail of these, being all explained, so that in the execution of the work has the fewest possible doubts and the result is always the best.

- On the other hand also will take into account the study of the use and circulation by the existing spaces. Currently the swimming trainers, as well as the headteacher are enormously happy with the area of the swimming pool, by the circulation that allows this and the activity that gives for the practice of swimming for students, you will have always as an assembly point of reference and decision.
  It is for this reason that in the pool will not be in terms of steps perimeter diminished at any time, so it will not be required the appearance of the highest point on the gable end of the pool.
  The current situation of the stairs of the entrance and exit of the vessel will be retained.
  All points that apparently represent a notable change from the existing are based on compliance with enforceable rules.

- The possibility of expansion of the pool shall be carried out by the shoring of the two central pillars remaining half of the current pool area, so that it is structurally possible will be implemented a change in the system of burden-sharing by the placement of trusses which will limit the height of the room, forcing the recess of the level of this room to 20cm below of the current floor.
  This recess will ensure the minimum step under girders marked by regulations of 2,20m height.

Similarly, to give wider circulation in the surroundings of the pool areas and the highest point will proceed with the demolition of one of the stairs giving access to the floor from the ground floor of the building 32, it's going to be a single step toward this space that will be the existing stairs that go from the ground floor of the building number 30 to this sector, guarantying always all rules, explicitly for fire evacuation plan.

- As already mentioned above, and on several occasions, one of the points that determine the solution adopted is improving all the facilities, especially the climate and ventilation system, since they provide a care environment, less loaded and more suitable to the sports area.
- Any decision taken will be supported by a technical rationale and followed by the regulations, since the installation of a pool is highly restricted and marked by a followed legal guideline that must be complied within this refurbishment.

1.3.4. Economic viability

This point is based solely on the economic capacity and the sacrifice that is willing to do the property developer, because the refurbishment does not entail an increase among students, not an income. Unable to perform an apparent balance between the investment involved in the performance and the recovery of this long-term. This works only help, and the property developer is aware of this, to retain the number of students that exists today. It is true that after the refurbishment of different locations of the school, this work could contribute to this, the pool is ready for a higher number of applications that will have, so it could interest the owner and with respect to the use of the swimming pool to increase the number of pre-school classes.
As a conclusion it is a personal aspect of the property developer. As any finished project once you make numerous changes of parameters they can be made as finished, selected specific brands of elements, etc., which it would, in principle to the decrease of the budget but not in high figures.

1.4. Executive project

1.4.1. Descriptive report

As already explained in point 1.3.3. the aim is to win the maximum number of useful square meters in the basement level, is for this reason that after the study of the pool becomes operational, the best solution is to adopt for this purpose the establishment of the following spaces with the corresponding square meterage:

Location	Used square meter (m^2)
Swimming pool (bottom and highest point)	122,08
Hallway footwear feet	19.33
Corridor 1	12.20
Adapted changing room	4.39
Corridor 2	3.03
Changing room 1	34,08
Plant room	14.98
Lobby 1	4.92
Changing room 2	35,58
Staircase 1	5.25
TOTAL	256,24

Table 1.1 Area of the swimming pool floor

Below are described the various locations, which are the characteristics of each element:

- **Swimming pool area:**
  The pool area is bounded by a handrail giving clearance to the footwear foot corridor and the other corridors towards the different changing rooms.
  This area is composed of three highest point in the pool and the vessel of the pool.
  The pool, as already mentioned, will be overflowing type, which is characterized by the sheet of water in the pool at the height of the pavement of the highest point, the pool is filled up to the top level. The functioning system is that whenever a person gets into the pool, the volume of your body, as it is logical, move the same volume of water out of the

pool. This system used allows a constant cleaning of the upper part of the sheet of water that is constantly renewing. Since the drivers are located on the vessel of the pool, ensures a constant water movement preventing particles deposited there and not be remained in the surface.

The entire perimeter of the pool, with the exception of the area that has no highest point, is equipped with a grid with its corresponding infinity channel by which circulate water that overflows by using the pool and the pool function.

On the other hand there is added a deposit of compensation which will receive all the water that falls in the overflowing perimeter channel, as a collector tank which allows you to collect the water momentarily allowing the flow coming to the filtration plant, the flow is constant and does not have peaks or if it's saturated in the moments of more use of the pool.

The dimensions of the pool water will be of 12,50m x 6,00m, i.e. an area of 75m2 that has an average height of 0,875 m, which corresponds to have aside of height 1,00 m deep and the opposite of 0,75 m. So being a volume of water of 65, 62m3.

These dimensions are within the established by NIDE 3. P-Ch and P-Ens which specifies that it must have a sheet of water between 50 - 250m2. And the heights are in the range 0,70m ≤ h ≥ 1,00 m having a minimum slope of 2%.

As for the highest point of the pool will form part all of the areas of barefoot which is always separated from the footwear foot providing cleaning of these dividers.

A total of six vandal-proof spray on the wall from the west highest point at the height of 2,20m will be installed to allow the students have a shower before the first swim in the pool, thus complying with the regulations about health.

The slope of the highest point will always be 2% with the inclination towards the collecting channel of water that will exist in the outer perimeter of the highest point.

The pavement of the soils of the highest point as well as the inside of the vase, guarantee a with coefficient of slip-resistance class C and class 3 and a coefficient of friction >0, 42.

The kerb of the pool tiles on the crowning of the wall have a notch that provides a grip for the children around the perimeter.

The corners from the pool and the highest point, they always end up with a piece of half-round for the improvement of cleaning of the area preventing that points of accumulation of dirt remain there.

The walls will be covered with the same ceramic piece to the bottom of the pool and the soil of the highest point, they will be covered with the aim to keep as vertical as possible, although that suppose losing few centimeters of depth.

The shield on the top of this wall of the enclosure will be conserved, allowing the entrance of natural light.

The height of this area will be 3,00m from floor to ceiling with the exception of the area under the staircase of the building which is 2,66m and areas under the trusses that will have a 2,20m height.

The roof will be covered with a projected 10 cm thickness of a product of cellulose acoustics combined with adhesives, which provides sound qualities to the enclosure, appropriate to the activity without problems of reverberation. (See data sheet corresponding to the k-13 material).

A series of luminaires that will guarantee an Emed horizontal illuminance of 300lux with a uniformity of 0.5 will be installed. These devices are placed on the roof of the highest point – hallway footwear feet, which will be led screens and also other will be built-in on the walls with round shape, east and west. On the other hand, there are placed spotlights on each side of the trusses allowing indirect lighting in the area of the vessel, preventing that there is scarcity of illumination, as happens at present. It is said that with a total of 5 rectangular led screens, 7 round led lighting and 6 spotlights, it is ensured and comply with the values specified above. In any case because it's forbidden by regulation they should be placed in the vertical water blade.

Four luminaries will be installed also in the south of the wall pool, allowing to give light to the water of the swimming pool and create a modern and well-taken care of this effect.

All the luminaires chosen have an IP65, with complete protection against contact and protection against ingress of dust, protected against jets of water from all directions.

To specify the compliance of the design of the vessel and the pool area, we proceed to specify what standards have been taken into account:

- Regulations on sports facilities and for recreation (NIDE) of the Ministry of education culture and sports, those relating to the NIDE 3, P-CH, P-ENS and splash pools, pools of education, neither of the two apply specific to our case, for children under 5 years pool, so it has been fulfilled both cases along with 6-CTE-SUA and SUA 9 always choosing the case most representative and logical for our situation.

The pool vessel has two stairs for access to the indoor swimming pool, placed in the same position as the existing, which is currently found that do not hinder the operation of the activity and ensure a good cycle of input and output of this.

These stairs be fulfilled as can be seen in the corresponding enclosed technical standards UNE-EN 13451 and UNE-EN 13451-2.

Since the pool is only of use for children under 5 years, such as NIDE and CTE specific regulations, it is not necessary to place any special device for disabled people access to the swimming pool. Now that you have a tour adapted to this, which is prepared by access to the Corridor 1 until the arrival to the west highest point which has a width of 2,10m being this superior to 1,20m required as minimum corridor step.

- **Hallway footwear foot:**
  This corridor leads from the access to the basement level, the pool level to the respective changing room without allowing direct access to the pool thanks to the placement of the railing that separates the area of bare feet of the corridor.
  Pavement placed in this area, which will be the same as the highest point, complies with the enforceable since it guarantees a coefficient of slip resistance of footwear foot of R10.

  The corridor has a width of 1, 20m step ensuring the proper step so that there are no interferences between this and the barefoot.

- **Corridor 1:**
  There will be, as mentioned in the swimming area, a corridor which complies with the regulations of SUA 9, providing students with mobility problems access to the vessel. This corridor leads from the access to the floor pool to pool, giving way in the same way to tailored clothing, allowing the change of the student before arrival at the pool.

  In terms of vertical access up to this corridor shall be carried out using the elevator in the building No. 34, which the school has adapted access, has a tour tailored to the lift and allows access to both levels, number 34 block basement as well as the block 32. Once the lift is landed in the basement floor there is an adapted corridor which will lead the student to the gateway of the pool level of our building, named Corridor 1. This door will be sliding door and the size will be 0,95 x 2,05 m.

  For the fulfilment of the CTE SUA 9 the corridor has the following characteristics:

  - To save the difference in height between the access to the pool floor and the pool through accessible ramp. That means that the slope of this ramp does not have a length exceeding 3m, then it will have a slope of 10% and a horizontal tilt toward the changing room for 2%.
  - There will be a space of rotation of 1,50m free of obstacles in the way, i.e. at the beginning of the ramp as well as the intermediate entrance.

- The minimum step width is 1,20m.
- The gateway to this corridor has a width of 82cm. On both sides of the door there is a minimum diameter of 1,20m of the door sweep.
- Given the slope and the width of the ramp will be available in all the continuity ramp handrails, which will be equipped with two handles, one to 70cm and the other to 1,00m.

Their finishes, floor, walls and ceiling will be the same as in the pool area.

A series of lights that will give an illuminance Emed of 100lux with a uniformity of 0.4, which must be at a minimum as specified in CTE, lighting of walkways above will be installed. To give this light scope will be installed in this area on the roof a total of 8 led screens and two spotlights on roof.
All the luminaires chosen have an IP65, with complete protection against contact and protection against ingress of dust, protected against jets of water from all directions.

- **Adapted changing room**

This changing room is intended to be used for pupils with decreased mobility, as well as it will be also used as changing rooms for teachers.

The access to the footwear entrance shall be made, as already stated at the point of the pool area, by building number 30. After changing clothes, the way out will be through the door but this time towards the other direction, walking barefoot.

After these two points, it's specified that according to regulations there should be a changing room that can use teachers and have a minimum of a wash basin, a shower and a toilet. Since the use of changing room for students and teachers never held at the same time, the students will never be in their changing room without supervision by the teacher, can ensure that the use of a single changing room for these two recipients can not pose a problem for either of the two.
To comply with the regulation applicable to this space, the characteristics of this are below as follows:

- Such rooms as previously specified communicate with an accessible route.
- The access door is sliding door.
- A turn or 1, 50m of sight inside can join.

- The toilet is equipped with hinged on either side grab bars and a distance from this to the side wall of 0,80m.
- The basin has a lower clearance of 70cm in height and 50cm in depth and no pedestal
- The shower has an equal space for users of wheelchair, 0,80x1,20m. with a flip-up seat and support bars and backed 40x40cm. The distance of lateral transfer to the seat is more than 80cm.
- On the ground there is no unevenness on the shower, is flushed and the slope is 2% towards the canal collector's changing room, which is located on the wall of the shower.
- The faucet is a manual type mixer with long lever gerontological type.
- The mirror is placed at a height of 0, 90m.

Their finishes will be the same as in the pool area. The roof insteaad will be simply painted with washable smooth plastic pain.

To install a series of luminaires will be guaranteed an Emed illuminance of 150lux with a uniformity of 0.5, complying with the specified technical data sheet of the Consell Català de l'esport. To give this light scope will be installed in this zone on the roof a total of 2 rectangular screens led.
All the luminaires chosen have an IP65, with complete protection against contact and protection against ingress of dust, protected against jets of water from all directions.

- **Corridor 2**

This element has a width of 1,10m with a punctual narrowing of 0,80m during 0,50m, which is the thickness of the wall that crosses. This corridor doesn't belong to the adapted corridor, because a student with disabilities will not have the need to go through this.
For this reason, the gap between the changing room and the pool area will be saved with a total of four steps of the following characteristics:

- Footprint: 0. 28 m
- Riser: 0,145m
- Width of stairs: 0, 80 m
- Number of consecutive steps: 4
- Handrail: Continuous, stainless steel, with double handrail to different heights 0, 70 m and 1, 00m, fastened to the wall.

Their finishes like floor, walls and ceiling will be the same as in the pool area.

A series of lights will give an illuminance Emed of 100lux with a uniformity of 0.4, which must be at a minimum as specified in CTE, lighting of walkways above will be installed. To reaach this light is needed a total of 2 led screens for this area on the roof.
All the luminaires chosen have an IP65, with complete protection against contact and protection against ingress of dust, protected against jets of water from all directions.

- **Changing room 1**

This location with an area not less than 20m2 and a height of 2, 42 m, is assigned for the use of unisex students.

Footwear foot access will be down the corridor corresponding to the gateway to this room, that will be folding inward, the measurements will be 0, 82 x 2, 05 m. Once the students already have been changed for the activity they will make the way out by the opposite side of the enclosure, sliding door and measures 0, 92 x 2, 05 m, i.e. towards the corridor 1, being already in the area enabled for bare feet and giving way to the shower before the first bathroom.
To enable the exit to that point, a ramp will be built to reach the difference from level of 0, 13m that will exist on the standing of the ramp where you will disembark.
The characteristics of the ramp shall comply with provisions of the CTE SUA 1:

- The length of the ramp is 1,29m in direction from the changing room.
- The slope will be 10%.
- Its minimum width must be 1, 46m.
- You will have handrails on one side, this will have two floors one to 0, 70 m and the other to 1, 00 m.
- To protect the slope that is created on one side of the ramp is placed a rod of stainless steel at a height of 0, 90m.

The floor of the changing room will have a slope of 2% descending towards the channels that will be installed at the perimeters of the floor with a lower height.

The design of the changing rooms 1 and 2 have dimensions for the total usage of 25 students, which by regulation will be the maximum number of places that can have a pre-school education. In this way for teachers, it might never be a premium in the swimming pool of 25 children occupying most classes that are taught a weekly hour per class.

Having this data as premise for these facilities of the space, always complying with the minimum required by NIDE regulations:

- Washbasins: 4 units (>2units min.), these elements will not have standing, will be placed on water resistant and will be suspended on the wall. The tap of these elements will be timed button.

- Toilets: 3ud. (>2units min.), these elements will be within cabins of 1,35 x 1, 00 m, with flip-up door inside dimensions 0, 72 x 2, 05 m and have download flush. Toilet roll holder will be available.
- Showers: 6 units (> 4units. min.), showers will be shared, without a shower tray, giving continuity to the slope of level of the changing room. Each shower will have an area of 0, 90 x 0, 90 m^2, leaving a corridor to cabins of 1,20 m (>1, 00 m min).

  Shower sprayers, will be the same as those installed in the pool area, i.e. will be indestructible and will be placed at 2, 20m high and will be run by timed button 30s.

- Benches: These elements will not be fixed, anchored to the wall and Stemless. They will have a width of 0, 40 m and will be placed at 0, 45 m high. The total length of the bench in this enclosure will be 9, 10m.
- Hangers: Bands of hangers to a height of 1, 40m, which will provide a total of 40 double hangers.

Their finishes will be the same as in the pool area. As for the ceiling will be simply smooth and washable plastic white paint.

To install a series of luminaires that will guarantee an Emed illuminance of 150lux with a uniformity of 0.5, complying with specified in the technical data sheet of the Consell Català de l'esport. To give this light scope will be installed in this zone on the roof a total of 20 rectangular led screens.
As for the toilet enclosure will have a focus flush down toilet.
All the luminaires chosen have an IP65, with complete protection against contact and protection against ingress of dust, protected against jets of water from all directions.

- **Plant room**

  This space has an area enough to house all the necessary machinery for the correct operation of the pool, as well as also to accommodate the necessary devices for air conditioning and ventilation of the pool space as well as also in the changing room.

  In this room we will only try to renew the finishes, placing white 20x20cm porcelain tiles on the walls equal to the existing ones. The floor will be covered with a blue 40x40cm equal to the existing ceramic tile. You will take place through the current output of the ventilation duct wall and will run the new pipe outlet by the lateral septum and concealed within its possibilities.

  In terms of the roof shall be washable smooth plastic white paint.

  The gate will be changed, placing a RF swing door towards the inside of the machine room, so the opening won't interfere to the students passing through the corridor 2.

  They will be installed in this zone on the roof a total of 4 rectangular led screens allowing a perfect visibility to run all kinds of maneuver and work without a problem at any point lighting.

  All the luminaires chosen have an IP65, with complete protection against contact and protection against ingress of dust, protected against jets of water from all directions.

- **Lobby 1**

  This area will give access to the changing room 2 from the footwear foot hallway, as well as the swimming pool separated both ways by the continuity of handrail already mentioned in paragraph of footwear foot hallway.

  This space is not itself a lobby just because there is a ramp that shows the existing height of 9 cm between the pool area and the changing room 2. Down below are defined pursuant of CTE SUA characteristics:

  - The length of the ramp is 2m upstream from the pool to the changing area.
  - The slop will be 4.5%.
  - The minimum width must be 2, 10m.

  It points out that this ramp will not be part of the adapted pool because there is no reason that compels pass by anyone with reduced mobility.

  Their finishes of the floor, walls and ceiling will be the same as in the pool area.

  A series of lights will give an illuminance Emed of 100lux with a uniformity of 0.4, they must be at a minimum as specified in CTE, lighting of walkways above will be installed. To reach the right light will be installed 3 spot lights in this area on the roof.

  All the luminaires chosen have an IP65, with complete protection against contact and protection against ingress of dust, protected against jets of water from all directions.

- **Changing room 2**

  This room with an area of not less than 20m2 and a height of 2. 82 m, is intended for the use of students of one sex indiscriminately.

  Footwear foot access will take place through the corridor corresponding to lobby 1, the entrance to this room is 0,82m width and 2, 05 m height. Once the students already have been changed for the activity will make the way out through the same door, this time by contacting the other party regarding existing guardrail coming to the pool area and through the south highest point area of bare feet, will reach the area of showers for use before the first bath.

  As already specified in the section of the changing room 1, the total capacity of both zones will be for 25 pupils.

  Having this data as premise, it has been equipped with the following facilities for the space, always complying with the minimum required by NIDE regulations:

- Washbasins: 4 units (min. >2units.), these elements will not have standing, will be placed on water resistant and will be suspended on the wall. The tap of these elements will be timed button.
- Toilets: 3units. (>2units min.), these elements will be within cabins of 1,35 x 1, 00 m, with flap door towards the inside, measures 72 x 2, 0, 05 m and have download flush. Toilet roll holder will be available.
- Showers: 5units (> 4units. min.), showers will be shared, without a shower tray, giving continuity to the slope of the ground of the changing room. Each shower will have an area of 0, 90 x 0, 90 m^2, leaving a corridor to cabins 1, 20 m (>1, 00m min).

  Shower sprayers, will be the same as those installed in the pool area, i.e. will be indestructible and will be placed at 2, 20m high and will be run by timed button 30s.
- Benches: These elements will not be fixed, anchored to the wall and Stemless. They will have a width of 0, 40 m and will be placed at 0, 45 m high. The total length of the bench in this enclosure will be 8, 67m.
- Hangers: Bands of hangers to a height of 1, 40m, which will provide a total of 40 double hangers.

The floor of the changing room will have a slope of 2% descending towards the channels that will be installed at the perimeters of the floor with a lower height.

Their finishes for the floor and walls will be the same as in the pool area. As for the ceiling will be simply smooth and washable plastic white paint.

To install a series of luminaires that will guarantee an Emed illuminance of 150lux with a uniformity of 0.5, complying with specified in the technical data sheet of the Consell Català de l'esport. To give this light scope will be installed in this zone on the roof a total of 17 rectangular led screens.
As for the toilet enclosure will have a focus flush down toilet.
All the luminaires chosen have an IP65, with complete protection against contact and protection against ingress of dust, protected against jets of water from all directions.

- **Escaleras 1**

  A las escaleras existentes que dan acceso a la planta piscina desde el edificio 34, se añadirá un último escalón para que de esta manera se llegue al nuevo nivel de la planta piscina reformada. Tras la reforma le caracterizarán los siguientes puntos que van de la mano del cumplimiento con la normativa aplicable, SUA:

  - Altura a salvar en el único tramo 2,22m
  - Huella: 0,28m
  - Contrahuella: 0,171m
  - Ancho escaleras: 1,20m
  - Número de peldaños seguidos:13
  - Pasamanos: Continuo, de acero inoxidable, con doble barandilla a distintas alturas 0,70m y 1,00m, sujetada a la pared.

  El desembarque de esta escalera se realizará a un rellano de 1,20x 1,00m con una pendiente en sentido descendiente hacia la zona de piscina, de un 3%.

  Se dispondrá en la parte inferior de la escalera de una puerta corredera automática, a modo de separación y para ayudar a la conservación de la temperatura, humedad y evitar que los olores y demás gases se mezclen con el resto del colegio.
  Esta puerta será de cristal y dispondrá de una banda de color a una altura de 1,00m y otra a 1,60m contado desde el suelo, cumpliendo así lo especificado en el CTE SUA 2.
  El funcionamiento de esta se realizará mediante un solo carril superior por el que se deslizará una única hoja de 1,20x2,10m.

  El pavimento de los escalones será el mismo de la zona de piscina. Las paredes y el techo serán pintadas con pintura plástica lisa lavable de color blanco

  En cuanto a las luminarias no se efectuarán cambios ya que permitirán una iluminación suficiente a esta zona.

1.4.2. Memoria constructiva

Una vez se ha descrito el estado reformado que se ha diseñado en este proyecto, a continuación, se procede a la explicación técnica de cómo conseguir el resultado anterior. Es decir que se va a explicar punto por punto las actuaciones que se deben realizar. A continuación, se muestra un listado de los puntos que se van a tratar en esta memoria:

- **Demoliciones zona piscina:**
  - Vaso piscina
  - Forjados playas
  - Excavación de tierras zona piscina
  - Apeo de pilares centrales
  - Aperturas huecas en paredes para colocación pilares apeo
  - Escalera de acceso a la planta piscina desde el edificio 32
  - Rellano superior de la escalera de acceso al colegio por el edificio 32
  - Rellano inferior de escaleras 1
  - Demolición o sellado de instalaciones correspondientes a dicha zona
  - Extracción de mampara de pasillo de duchas
  - Picado de embaldosado de paredes y limpieza de los muros.
  - Extracción y limpieza de los elementos collados a las paredes.

- **Demoliciones vestuarios zona oeste:**
  - Puertas de acceso desde el edificio 34
  - Tabiquería de distribución y puertas
  - Escaleras del pasillo 1
  - Escaleras del pasillo 2
  - Demolición o sellado de instalaciones correspondientes a dicha zona
  - Picado de embaldosado de paredes, vidrios y limpieza de los muros
  - Extracción y limpieza de carpinterías y elementos collados a las paredes

- **Demoliciones vestuario zona sur**
  - Puertas de acceso desde el vestíbulo 1
  - Picado de rampa
  - Tabiquería de distribución y puertas
  - Demolición o sellado de instalaciones correspondientes a dicha zona
  - Picado de embaldosado de paredes, vidrios y limpieza de los muros

- Extracción y limpieza de carpinterías y elementos collados a las paredes

- **Demoliciones sala de máquinas:**
  - Puerta de acceso
  - Tabiquería de distribución
  - Demolición y sellado de las instalaciones que no van a ser usadas
  - Picado del embaldosado de paredes y suelo; limpieza de las paredes.
  - Hueco de paso por pared lateral de conducto de climatización.

- **Ejecución de la piscina y trabajos a realizar en esta zona**
  - **Estructura:**
    - Ignifugación de la estructura de hierro colocada
    - Formación del vaso de la piscina y del depósito de compensación
    - Cámara técnica
    - Forjados suelo piscina
    - Forjados chapa colaborante, escaleras demolidas, rellano inferior escalera 1 y playa este.
  - **Sistema s9:**
    - Colocación de los bloques S9
    - Formación playas
    - Ejecución canal perimetral
    - Tratamientos a aplicar al vaso, depósito de compensación y playas
  - **Tabicados y macizados:**
    - Regularización de verticalidad de las paredes de la zona
    - Nivelación zona techo forjado colaborante
    - Macizado de huecos existentes por la existencia de ventanas
    - Macizado del hueco existente en muro para paso de conducto de clima

- **Ejecución de rampas y escaleras**
  - Ejecución de escalón en escalera 1
  - Ejecución de escaleras en pasillo 2
  - Ejecución rampas pasillo 1
  - Ejecución rampa vestuario 1
  - Ejecución rampa vestíbulo 1

- **Distribución de espacios**
    - Distribución de vestuario adaptado
    - Distribución vestuario 1
    - Distribución vestuario 2

- **Ejecución de acabados**
    - Embaldosados
        - Vaso piscina
        - Depósito compensación
        - Playas, suelos y paredes de zona piscina, pasillos, vestíbulo y vestuarios
        - Paredes y suelo de sala de máquinas
    - Proyectado en techo de celulosa
    - Pintado de paredes y techos con pintura plástica lavable

- **Instalaciones**
    - Piscina
    - Solar
    - Saneamiento
    - Evacuación
    - Iluminación
    - Eléctrica
    - Ventilación y clima

A continuación, se pasa a detallar de manera más extensa cada uno de los puntos mencionados:

Primeramente y será siempre un punto decisivo para el proceder de la obra se efectuará la realización de catas para saber las características de las cimentaciones de los distintos elementos que pueden verse afectados en esta fase, es decir, los muros pantalla, el muro de contención y las zapatas de los pilares centrales.

Dado que el rebaje del nivel a ejecutar en dicha planta no supone superar el nivel inferior de la piscina existente y según informa el director de la escuela, el cual es arquitecto y estuvo presente en la construcción del edificio, no será este un problema dado que la profundidad de estos cimientos es mucho más elevada. Con lo cual se supondrá en todo momento que la

cimentación no se verá afectada por dicha intervención, de todas formas y como ya se ha mencionado quedará siempre sujeto al resultado de dichas catas.

En el peor de los casos, si tras los resultados de las catas, esta actuación supusiera el descalce de alguna de las cimentaciones nombradas, este punto no supondrá la imposibilidad de la ejecución del proyecto ya que habría distintas maneras de solucionarlo como por ejemplo efectuando el recalce de la zona o buscando una ejecución de la obra alternativa.

Una vez aclarado este punto se procederá a la explicación del proceder de la obra.

- **Demoliciones y excavación:**

  La demolición del rellano de las escaleras de acceso al edificio 32, para la entrada en la obra de la maquinaria necesaria será el punto de partida de la obra, dado que sin este paso resultará imposible el comienzo de esta. Esta intervención se realizará mediante la retroexcavadora con martillo rompedor que posteriormente se entrará por este hueco hasta la planta piscina. Es por este motivo que debe escogerse una de un tamaño que pueda entrarse por 4,23 x1,84m de superficie de hueco.

  Tras la retirada de los elementos existentes en la zona de actuación que deben conservarse, es decir, la manta térmica de la piscina y la BIE, se procederá a realizar una primera demolición derrumbando la mampara del pasillo de duchas de la zona piscina, la tabiquería de los vestuarios, extracción de sanitarios y puertas y carpinterías de vidrios, espejos y los demás elementos que constituyen el total de la zona piscina y los vestuarios de esta planta, pudiendo realizar de manera más cómoda la retirada de los escombros sin tener desniveles en el terreno. A la vez se procederá al desmontaje de las instalaciones existentes siempre que no afecten al funcionamiento del resto del edificio, en cuyo caso deberá realizarse una instalación correspondiente provisional de obra.

  Finalmente deberá realizarse el picado del conjunto de los distintos revestimientos tanto de la zona de la piscina como las paredes de los vestuarios que no van a ser derrumbadas, de las zonas de paso y de la sala de máquinas, que van a ser posteriormente revestidas de nuevo. En este punto se tendrá en cuenta también el picado del pavimento de los vestuarios, la sala de máquinas y la zona del acceso en planta baja al edificio 32 que no va a ser demolida.

  Para el preparado del terreno de la nueva piscina se efectuará la demolición del vaso de la piscina y la cámara técnica, junto con el forjado de las playas de esta zona, zona de la rampa del pasillo 1, rellano inferior de la escalera 1, el picado de escalones hacia el vestuario1, el picado para la formación de rampa del vestíbulo 1 y la apertura

de huecos en tabiques de la sala de máquinas. Dicha demolición se ejecutará mediante medios manuales y el uso de una pequeña retroexcavadora con martillo rompedor.

Tras la demolición de la escalera de acceso a esta planta por el edificio 32, esta actuación se hará con un martillo neumático.

Posteriormente podrá procederse a la ejecución del cerrado del hueco resultante, donde se hará un forjado de chapa colaborante de 11+5. Se tendrá en cuenta en este paso que el nivel del suelo acabado en planta baja debe ser el necesario para que tras el embaldosado de la zona, todo el pavimento quede a la misma altura y no existan desniveles entre el pavimento existente y el nuevo. (ver características del forjado colaborante en plano E.2.).

Una vez pasado el tiempo necesario de secado, se procederá a su pavimentado, mediante la colocación de la misma baldosa que el resto del pavimento existente y teniendo en cuenta siempre respetar el nivel del resto de suelo.

Por el hueco realizado en el acceso del edifico 32, se efectuará también la retirada de la totalidad de escombros generados así como las tierras extraídas, mediante una cinta elevadora transportadora o una polea adecuada.

A medida que se vayan demoliendo los elementos de esta zona, se irá efectuando la excavación mediante una retroexcavadora, hasta llegar al vaciado del terreno rebajándolo a una cota de – 1,70m respecto al suelo acabado del forjado existente en esta zona, es decir, dejando una altura libre hasta el techo de esta planta de 4,25m.

- **Apeo pilares**

  Primeramente, en relación a este punto se deberá en primer lugar y antes de efectuar ninguna actuación al respecto, la toma de catas. De manera que se pueda obtener de estas el total de sus características, profundidad de penetración en terreno, el estado en el que se encuentra y demás características, de manera que mediante los cálculos que se han efectuado se asegure el soporte de redistribución de cargas hacia estos elementos, así como también la excavación a efectuar sin dejar el muro descalzado en alguno de sus puntos.

  Se ha considerado, dadas las características externas que se pueden concluir de estos elementos, que se podrá ejecutar el apeo de la manera que se ha proyectado. Los fundamentos principales que lo sustentan es la disminución de cargas recibidas por dichos elementos respecto al momento de ejecución del edificio, ya no debe soportar cargas de empuje por terreno ya que posteriormente se han construido en ambos lados

edificios con una serie de plantas sótano por debajo de la nuestra. El segundo punto que acabará por decantarnos hacia la solución adoptada, es la profundidad supuesta de los muros, los cuales solamente pasarán a sobresalir respecto al forjado actual 0,20m, es decir que, sabiendo que la cimentación de los pilares se encuentra por debajo de la cota más baja de la piscina, se concluye que estos deben tener una profundidad que no supondrá un problema respecto a nuestra intervención.

Una vez se ha justificado las bases de cálculo se procede a la especificación de ejecución para la demolición de ambos pilares.

Tal como se adjuntan en el anexo de cálculo y como queda reflejado en los planos de apeo de pilares (ver plano E.4.1), para la redistribución de cagas del apeo se procederá a la colocación de cuatro cerchas por pilar, dos a cada lado con un canto total de 0,80m, recogerán dicha carga liberando a la sala de espacio, permitiendo la ampliación de la piscina.

Para un correcto proceder, primeramente, se realizará el picado de las paredes para la colocación de los enanos a cada lado de los pilares en ambas paredes. Para la ejecución de estos se procederá a la colocación de los mismos perfiles que se usarán para la construcción de las cerchas, es decir, HEB 200 x2 en cada lado de los pilares.

Una vez listos se realizará la colocación de las chapas de unión de estos a la cimentación mediante su anclaje con tacos Hilti. Los enanos serán colocados y soldados a la chapa correspondiente.

Dado que la estructura de la cercha vendrá montada de taller por partes, para su correcto transporte y facilitar la entrada en la obra y su manipulación.

Se realizará la unión del primer tramo de cercha con el enano mediante la soldadura entre ambos elementos. (Ver plano E.4.3)

Una vez realizado este primer paso, se procederá a la unión de partes distintas de las cerchas para que finalmente trabajen como un solo elemento. Para que este sea así la unión mediante soldadura entre ellas debe ser ejecutada de manera correcta y revisada en todo momento.

En cuanto al encuentro de la cercha con el pilar, será otro de los puntos que determinará la buena ejecución del apeo. Se debe conectar la cercha con el pilar para que la carga que soporta el pilar sea 100% transmitida a la estructura de apeo.

Para esto se empleará el uso de dos perfiles UPN 300, los cuales se anclados sobre pletina mediante el uso de tacos, a la parte superior del pilar realizando así un trabajo de repartición de carga hacia ambos elementos.

Una vez realizada toda la estructura será el momento del corte de ambos pilares.

Este punto se hará una vez se haya apuntado tanto la zona tanto de esta planta como de las superiores, este proceder permitirá la entrada encarga de la estructura de manera gradual y especialmente permitirá que el asentamiento del conjunto estructural afectado del edificio no sea tan violento y evitar así repercusiones en esta.

Se puntualiza que el corte de estos debe realizarse al mismo tiempo en ambos casos para que la carga se reparta en ambas estructuras por igual y trabajen de la misma manera.

Pasado el tiempo necesario se procederá a su retirada quedando así la zona piscina libre de elementos estructurales verticales en toda su amplitud.

- **Preparación del terreno y cimentación de la piscina:**
  Una vez se dispone del terreno a un solo nivel y sin ningún elemento que deba ser eliminado en la zona piscina, se procederá a su compactación y adecuación para la posterior implantación del nuevo vaso y demás elementos.

  Tras este paso se realizará el replanteo del vaso de la piscina, el depósito de compensación y la cámara técnica bajo forjado de las playas de la piscina, el cual debe hacerse en base al plano adjunto (E.1 y E.3.1) donde se indica que las dimensiones finales del vaso de piscina deben ser de 12,50 x 6,00 con una profundidad media de 0,876, con un desnivel del fondo 2% teniendo una altura el lado más alto de 1,00m y el lado corto de 0,75m. EL depósito dispondrá de una altura regular de 0,80m bajo forjado y una superficie de vaso de 1,74x6,14m.

  En cuanto al registro técnico se formará en base a la pendiente del vaso de la piscina conservando el mismo nivel de suelo, teniendo así una altura variable de media 0,60m.

  Se colocarán primeramente los tubos correspondientes a los desagües e impulsores de la instalación de la piscina. Una vez instalados se hará el rellenado de toda la zona con gravas aportando un espesor total de 15cm y empezando a crear la pendiente que va a tener el suelo del vaso de la piscina, es decir del 2%, creando un desnivel final de 25cm.

  Luego pasaremos a la realización de una primera capa de hormigón de limpieza de 10cm para que después se elabore de manera conjunta la losa, de hormigón impermeable

armado de canto de 30cm, del suelo del vaso de la piscina y la del depósito de compensación dejando en todo su perímetro y particiones las esperas para los muros laterales de los vasos donde también se deberá disponer de una junta hidroexpansiva, la cual en caso de que el agua llegue a penetrar por alguna fisura hasta este punto el material mencionado, tras el contacto con el agua filtrada se expandirá tapando la fisura, es decir el paso del agua. Dicha junta se colocará en todas las uniones entre losa-muro y muro-tacón (Ver características de la losa de piscina y vaso de compensación en plano adjunto E.1.)

Una vez tenemos la losa, se procederá a la ejecución de los muros laterales de ambos vasos. En el caso del vaso de la piscina se dejará las esperas para poder hacer después el tacón exigido para instalación del sistema desbordante que tendrá la piscina. Se tendrá en cuenta de pasar los tubos de los rebosaderos del canal desbordante para conservar el paso de las tuberías y sumideros. (Ver características de los muros piscina en plano adjunto E.1.)

Al mismo tiempo,podremos efectuar la losa de hormigón armado para registro técnico que se formará bajo el forjado de esta planta, permitiendo así la inspección y mantenimiento del vaso de la piscina y sus instalaciones. (Ver características de la losa de registro en plano adjunto E.1.)

Con la losa de la cámara técnica lista, se realizará un murete lateral, en todo el perímetro que está contiguo al muro pantalla, una hilada de ladrillo perforado de 24x12x9cm hasta una altura media de 60cm siguiendo siempre un nivel horizontal en la parte superior del murete. Este murete será el soporte de apoyo del forjado a ejecutar para la formación de la playa sur, así como también en pasillo de pies calzados siendo este un único forjado unidireccional.

De la misma manera en la zona perimetral contraria, contigua a los vasos se ejecutarán una serie de pilares de doble hilada del mismo ladrillo perforado, la sección de este será de 24x24cm y se colocarán con una distancia entre ejes de 3,00m. Estos pilares darán apoyo a la otra mitad del forjado de losa mixta con chapa colaborante de la playa sur a la vez que soportarán las cargas correspondientes al talón a ejecutar para la terminación del sistema de coronación de la piscina (ver características de murete y pilares en plano adjunto E.3.)

Una vez se ha ejecutado el forjado de todas las distintas áreas de esta zona, se podrá efectuar el talón de hormigón armado de la coronación de la piscina, permitiendo así avanzar en las distintas fases del montaje del sistema de esta. (Ver plano adjunto E.1.).

De la misma manera una vez ejecutado el talón de la piscina se podrá realizar el forjado de chapa colaborante de 11+5, de la playa sur, el cual como ya se ha indicado anteriormente irá apoyado al murete de ladrillo perforado enrasado al muro pantalla por un lado y por el otro mediante un perfil continuo en L de 15x15cm descargará sobre los pilares la mitad del forjado. Este forjado tendrá una anchura total de 1,98m y una longitud de 15,77m. (Ver características forjado de chapa colaborante en el plano adjunto E.3.1.)

Se especifica que este debe ir separado del talón de coronación de la piscina mediante una junta de dilatación de 1cm, dado que los dos elementos disponen de coeficientes de dilatación distintos, su falta supondría grietas en ambos elementos. Esta junta se creará disponiendo entre las dos estructuras un material tipo poliestireno expandido (porexpan) que absorba los cambios de dimensiones por dilatación de dichos componentes. Se colocará encima del material de separación de espacios, para realizar la junta exterior con el pavimento que se colocará, un cordón de espuma de polietileno y como sellado final una masilla elástica, como acabado de la junta.

De la misma manera se hará con el forjado de la zona del depósito de compensación, el cual seguirá siendo un forjado de chapa colaborante de 11+5, pero esta vez irá apoyado en los muros del mismo depósito de compensación por el lado colindante al muro de contención existente y por el otro apoyará sobre un perfil en L de 15x15 que apoyará en los dos muros laterales del mismo depósito y se ejecutará un punto de apoyo intermedio, un pilar de idénticas características que los de la playa sur.

Una vez ejecutado el talón o antes de este se realizará una primera prueba de estanqueidad tanto del vaso de la piscina como del depósito de compensación.

- **Instalaciones:**
  Las distintas instalaciones se irán ejecutando a medida que la obra lo permita y cuando sean de más fácil ejecución. Para tener detalle de cada una de ellas ver anexo correspondiente de este documento.

- **Sistema desbordante piscina y preparación de su superficie:**
  Una vez hemos asegurado que este está bien ejecutado y en caso de fisuras se hayan reparado, se podrá ir colocando los bloques de hormigón prefabricados encima del muro de la piscina. Dichos bloques constituirán la formación del sistema desbordante según la casa seleccionada para este proyecto, Rosa Gres, los cuales garantizan una puesta en obra más rápida y precisa. Tras su colocación en serie se habrá formado de manera conjunta la coronación del muro y el canal desbordante de la piscina.

Lógicamente nos encontraremos con las tuberías de los sumideros del canalón, por este motivo estas piezas están preparadas para que se pueda ejecutar mediante su corte el paso de dicha instalación.

Para un mejor resultado se usarán dos tipos de piezas distintos del mismo sistema, uno para la ejecución de las esquinas y el otro que formará el resto de perímetro de la piscina.

Para su correcta ejecución se empezará colocando las piezas de las esquinas con un nivel, se colocarán cordeles entre ellas marcando la horizontal donde deben ir amorteradas.

Se tendrá en cuenta que esta pieza debe sobre salir respecto a la vertical del muro de la piscina 2,4cm. Estos bloques se amorterarán al muro de la piscina, así como también entre ellas, mediante el uso de un mortero aditivado con un látex.

Tras el completo colocado de estos elementos se realizará el talón mencionado anteriormente para el cual como ya hemos dicho se ha dejado las esperas y colocado una junta hidroexpansiva. Este talón usará el propio bloque colocado como una de las caras de encofrado.

Para una regularidad del vaso de la piscina se aplicará un recrecido de mortero con un mortero de calidad constante y de secado rápido. Anteriormente a este paso se habrá realizado la limpieza completa del vaso eliminando de este el polvo y residuos que puede haber. Para asegurar el agarre del mortero al vaso se aplicará a priori una lechada de agarre formada por un látex y cemento portland, este se aplicará mediante brocha.

Dado que el hormigón sufre movimientos estructurales de presión, compresión y retracción durante toda su vida, se realizará un sellado de estanqueidad mediante la impermeabilización de las paredes, el suelo y el canal desbordante con una membrana cementosa elástica.

Una vez se ha secado el material aplicado se procederá a la colocación sobre el vaso de las piezas cerámicas escogidas, de la serie Serena color bianco Miami, de 31x62,6cm, tal y como recomienda el proveedor de estas, Rosa Gres, se efectuará con un cemento cola flexible apto para pegar sobre impermeabilizaciones. Este embaldosado se realizará utilizando una llana dentada de 10mm de diente, con la técnica de doble encolado y una junta de 1,5mm, a junta corrida 2/3.En los encuentros entre el paramento vertical y horizontal del vaso se colocará la pieza de la misma serie, especial para la terminación en media caña de medidas 31x4cm. (Ver despiece en planos R.1.1.).

Antes del pegado definitivo de dichas piezas, se procederá a la marcación de estas, es decir su replanteo. Se deberá tener en cuenta la instalación de impulsores, sumideros, toma de limpieza, así como también las cuatro luminarias para el recorte y cuadre de piezas a colocar.

En el caso del depósito de compensación se realizará el embaldosado con piezas distintas. Sus medidas son 33,3x50cm de la casa Domino industrias cerámicas, línea Branco color blanco.

Finalmente, para mejorar la estanqueidad de los vasos se ejecutará el rejuntado de las piezas con un mortero coloreado de clase CG2. Este mortero es resistente a los ácidos débiles.

- **Forjados y formación de playas:**

  La ejecución de los forjados playa se podrá hacer en el momento que el talón del vaso de la piscina y el depósito estén acabados.

  Dado que se trata de un forjado realizado con base de chapa galvanizada, se concretará en fábrica que tanto estos elementos como los perfiles perimetrales que los sostienen, se recibirán en obra ya tratados contra su corrosión y garantizando su buen funcionamiento en el ambiente a disponer.

  Estos elementos irán pintados con pintura intumescente con un espesor tal que garantice una protección contra el fuego mínima EI120.

  Se tendrá en cuenta en el momento de su ejecución de dejar los pasos para la posterior colocación de tapa de registro de 0,71x0,71m, uno para acceder al depósito de compensación y otro para el acceso a la cámara técnica. (ver plano de despiece R.1.1.)

  Se colocará encima de la playa sur, la instalación de la barandilla de acero inoxidable que separará la zona de pies calzados y pies descalzos, así como las dos escaleras de la piscina, especiales para sistemas desbordantes, cuyos brazos descansan directamente en la playa de la piscina, sobrepasando el canal de esta.

  Una vez se han colocada la lámina de impermeabilización asfáltica sobre el forjado ejecutado, se procederá a la formación de la pendiente de las playas con mortero cemento tipo M-10, la cual irá en todo caso dirigida hacia la canaleta perimetral de cada zona, efectuando un desplazamiento del agua que llega a las playas hacia este y de esta manera mantener la zona lo más seca posible, así como también evitando siempre la formación de charcos. Esta lechada niveladora deberá realizarse con el canal perimetral

emplazado según despiece y se asegurará en todo momento que loso laterales de esta queden cubiertos.

En las playas también se realizará, para asegurar la impermeabilización respecto a la estructura, una impermeabilización a base de una capa de cemento elástico al igual que se ha efectuado en el vaso de la piscina.

- **Ejecución de, rozas, zanjas y calos en forjados:**
  Para el paso y ejecución de las distintas instalaciones, se deberá ejecutar según la necesidad de cada instalación el hueco para el paso de cada elemento según están proyectados (ver planos instalaciones).

  Tras la ejecución de todas las instalaciones, piscina, saneamiento, fontanería, iluminación, electricidad, energía solar, ventilación y clima se procederá al rellenado de los huecos mencionados dejando todo el forjado al mismo nivel.

- **Formación de tabiques en vestuarios:**
  Para la realización de la distribución de los distintos espacios (ver plano distribución A.4.1.) dentro de los vestuarios se colocarán placas de pladur hidrófugo por ambos lados, dado que nos encontraremos en todo caso dentro de un ambiente muy húmedo. Se efectuará también el refuerzo en las zonas donde irán ancladas las barras de sujeción de minusválidos que queden en tabique de pladur, el refuerzo necesario de la zona mediante tubos de hierro y placas de anclaje a estructura.

- **Formación rampas:**
  En cuanto a las rampas del vestuario 1 y la del vestíbulo 1, por su escasez de desnivel, se ejecutará la pendiente necesaria el repicado del forjado y posteriormente su regularización mediante mortero y terminado fratasado superficial, se nivelará convenientemente según indicaciones en el punto 1.4.1 de este documento.

  A diferencia de estas dos, la rampa del pasillo 1 se ejecutará sobre el forjado de chapa colaborante ya que debido al desnivel que hay que crear, implica la demolición de parte del forjado existente. Es por este motivo que se realizará mediante fábrica de medio pie separados entre sí 60cm. Después se colocará tablero rasillón sobre fábricas anteriores y finalmente se formará una capa de compresión de hormigón H-200 de 6 cm de espesor, armada con mallazo 150x150x6 m y terminado fratasado superficial nivelado según especificaciones de la rampa descrita en el punto 1.4.1 de este documento.

- **Formación peldaños:**

  Dadas las magnitudes y condiciones de los peldaños a ejecutar tanto en la escalera 1 como en la escalera hacia el vestuario 1, se realizarán en ambos casos según especificaciones del apartado 1.4.1 de esta memoria, en fábrica de ladrillo perforado y sentado sobre mortero de cemento. Se deberá dejar a una altura previendo la altura a deducir del pavimento a colocar posteriormente.

- **Formación de pendientes vestuarios:**

  De la misma manera que ya se ha explicado en uno de los anteriores puntos, formación de playas, se realizará una pendiente, mediante mortero tipo M-10, del 2% de todo el forjado de cada uno de los vestuarios proyectados, siempre en sentido decreciente hacia las canaletas de rebosadero perimetrales (ver plano despiece R.1.1.). Se puntualiza que se debe realizar esta actuación con las canaletas perimetrales colocadas y asegurando que quedan todos los huecos de estos rellenos.

- **Acabados:**

  El solado de las playas, así como también el de los vestuarios y zonas de paso, se realizará mediante las piezas de la serie Serena Bianco Miami de 31x62.6, y para su sujeción se usará un cemento cola especial para soportes impermeabilizados, a junta corrida 2/3 y de 1,5mm de separación.

  En el perímetro con las paredes laterales de la zona piscina y los vestuarios se colocará las piezas especiales de la misma serie, de 31x4cm para la formación de media caña tal y como exige la normativa correspondiente, esta permitirá una fácil limpieza de la zona.

  En la unión del pavimento con la canaleta perimetral se dispondrá una junta de dilatación para la absorción por reacciones distintas ante los cambios de temperatura.

  En cuanto al revestimiento de las paredes una vez se haya llevado a cabo la limpieza de estos paramentos y hayan sido preparadas las superficies dejándolas a plomo verticalmente, se procederá a alicatado mediante la misma pieza cerámica de la serie serena de Rosa gres.

  Tanto en los paramentos verticales como en los horizontales, se acabará con el rellenado de juntas mediante el mortero coloreado usado en el vaso de la piscina, de manera que aportaremos en todas estas superficies un plus de impermeabilización de los distintos paramentos.

  Se tendrá en cuenta que en las paredes este y oeste de la zona se deben prever la colocación de las luminarias redondas. (Ver plano luminarias I.6.), estás irán instaladas

por encima de los 2,20m permitiendo así la instalación de los rociadores antivandálicos del pasillo de duchas que estará también en la playa oeste. Lógicamente se deberá tener en cuenta los pulsadores de accionamiento de las mismas.

En las zonas de encuentro con las cerchas de apeo, se hará el recorte de las piezas cerámicas justas para que el hueco entre ambos elementos sea el mínimo.

Para solucionar las juntas mencionadas primeramente se rellenarán todos los huecos hasta el nivel de acabado mediante la inyección de espuma aislante, para evitar tanto el simple hecho del ruido como para garantizar la conservación de las características del ambiente que se deben conseguir. Finalmente, con el rejuntado coloreado aplicado quedará apenas inapreciable.

En la sala de máquinas, así como también en el depósito de compensación de realizará un embaldosado tanto en paramentos verticales con las piezas cerámicas de la casa Domino industrias cerámicas, de la línea Branco color blanco, de medidas 33,3x50cm. Referente al pavimentado se hará mediante piezas de gres antideslizante, en baldosas de 31x31cm, en color blanco, recibido con cemento cola.

Los paramentos verticales de la escalera 1, se pintarán también con pintura acrílica lavable lisa, color blanco.

En cuanto al acabado del techo de la zona piscina, se dispondrá, mediante un proyectado de 10cm de espesor, del producto K13 de la empresa Sonapray. Constituido por fibras celulósicas que aplicadas con adhesivos proporcionan sobre el mismo embaldosado existente un acabado continuo y uniforme aportando a un alto rendimiento acústico (ver ficha técnica del producto K-13), así como también garantizando una reacción al fuego B-s2,d0, conforme a la indicada como mínima en el CTE-SI 4.4,

Este proyectado se efectuará de color blanco y deberá realizarse, con todas las instalaciones colocadas y ya al final de la obra cuando no se realicen trabajos que puedan desprender polvo u otras partículas que supondrían la pérdida de toda garantía de buen acabado.

Por otro lado, en los vestuarios, la sala de máquinas y la escalera 1 se realizará un acabado en el techo mediante el pintado con pintura acrílica lisa lavable blanca.

Se efectuará también el pavimentado de las tapas de registro manteniendo la junta corrida correspondiente a su situación y posterior colocación en registro.

- **Colocación elementos varios:**

  Se colocarán las puertas correspondientes (ver plano distribución A.4.1.), en los accesos del vestuario 1, como en el del vestuario 2 serán puertas abatibles de DM lacadas en blanco de 0,82x2,05m, estas no deben abrir hacia el sentido del recorrido de evacuación dado que no nos encontramos en una zona donde la ocupación en algún momento sea de 50 personas, aunque se ha intentado respetar siempre que ha sido posible.

  Las puertas de los recintos de los inodoros serán igualmente de DM lacadas en blanco, pero de 0,72 x 2,05m y dispondrán de pestillo con señalización de abierto cerrado, este dispositivo será especial para la posibilidad de apertura dado que nos encontramos en una zona de uso infantil.

  En cuanto a la puerta del acceso a la zona piscina desde el edificio 34, así como la de acceso al vestuario adaptado serán las mismas, ambas correderas de DM lacadas en blanco y unas dimensiones de 0,95x2,05, respetando así las dimensiones marcadas en el CTE SUA 9 para el paso de personas con movilidad reducida.

  En la sala de máquinas y según requerimiento legal se colocará una puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 0,80x2,10 m de luz.

  Por último, como puerta de acceso al recinto de la piscina por la escalera 1, se instalará una puerta corredera automática de una sola hoja con perfilería únicamente por la parte superior. Dicha perfilería será atornillada al dintel del hueco de paso y dispondrá de célula de paso en ambos lados tanto para el acceso como para la salida de la piscina. Se dispondrá también en la sala de máquinas un dispositivo de apertura y cierre de esta para el control del profesorado.

  Para el emplazamiento de cada aparato sanitario y espejos se ha tenido en cuenta las especificaciones de la normativa NIDE relativa a las piscinas de chapoteo y enseñanza, así como también la normativa SUA para el vestuario de minusválidos tal como está especificado en el punto 1.4.1 de este documento.

  Finalmente se procederá a la colocación de los pasamanos de las escaleras y rampas a una altura de la primera barra a 0,70m del suelo, quedando así la segunda a 1,00m, cumpliendo siempre con la normativa CTE SUA.

  También se dispondrán en los vestuarios los bancos que mediante escuadras de acero inoxidable irán collados a la pared a una altura de 0,45cm respecto al suelo y de la misma manera se dispondrán los percheros a 1,40m del suelo mediante atornillado en pared. Junto a los lavabos (ver plano electricidad toma secamanos plano I.7.1.), se instalará en

cada vestuario un secamanos a una altura de suelo de 1,10m, respetando la distancia mínima de los aparatos sanitarios.

Se colocará el flotador salvavidas, tal como exige la normativa NIDE, en la zona de piscina junto a la puerta automática y el botiquín en el vestuario 1.

2. Medición y presupuesto

A continuación, se dividirá por secciones la medición realizada, añadiendo una tabla resumen con los presupuestos por sección.

2.1. Movimientos de tierra, trabajos previos, derribos y extracciones

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
C01	**Capítulo**		**MOVIMIENTOS DE TIERRA, TRABAJOS PREVIOS, DERRIBOS Y EXTRACCIONES**	**1**	**73.944,16**	**73.944,16**
C01.01	Partida	m2	DEMOLICIÓN Y PREPARACIÓN DE SUELO POR MEDIOS MECÁNICOS	141,87	95,18	13.503,19
			Demolición de cimentación y preparación del suelo de la planta sótano existente, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para demoler la estructura suelo de toda la zona prevista para la ejecución de la nueva piscina: vaso piscina, forjado de la zona piscina, rellano inferior escalera 1. Así como también la retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce. Incluye un primer replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Parte proporcional de medios auxiliares.			
C01.02	Partida	m3	EXCAVACIÓN TERRENO - 1,70m	141,87	108,38	15.375,87
			Excavación por medios mecánicos del terreno zona piscina hasta cota -1,70 respecto a suelo acabado actual. Incluso ayuda manual en zonas de difícil acceso para la maquinaria, eliminación de restos, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, camión y transporte a vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. Esta partida queda sujeta a la realización previa de catas para encontrar la cimentación de los pilares laterales y así definir el tipo de excavación más adecuada. CRITERIO DE MEDICION: Medido un 10% más sobre dimensiones de proyecto, por irregularidades en la excavación.			
C01.03	Partida	m2	DEMOLICIÓN DE REVESTIMIENTOS	289,85	5,59	1.620,26
			Demolición revestimientos cerámicos y de cristal en paramentos verticales interiores, incluso elementos de anclaje y soportación. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.04	Partida	m2	DEMOLICIÓN DE PARED DE FÁBRICA	103,01	10,01	1.031,13
			Demolición de fábrica de ladrillo con sus revestimientos, por medios manuales. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.05	Partida	m2	DEMOLICIÓN DE MAMPARAS	6,20	5,59	34,66
			Demolición de mamparas de vidrio con su estructura. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.06	Partida	m2	DEMOLICIÓN DE FORJADO	9,56	46,93	448,65
			Demolición de forjado existente con sus revestimientos (pavimentos y falsos techos) y elementos de soporte, por medios mecánicos de baja potencia. Incluso elementos auxiliares necesarios para asegurar la estabilidad de la estructura. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			

C01.07	Partida	m2	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO	106,41	8,90	947,05
			Demolición del actual pavimento, cerámico, con su rodapié y parte proporcional del sustento de éste, dejando la superficie regularizada. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.Se incluye pavimento de escalera y rampa.			
C01.8	Partida	m2	DEMOLICIÓN DE PELDAÑOS	0,40	175,41	70,16
			Demolición de peldañeado de obra existente, con su pavimento, por medios manuales o mecánicos de baja potencia. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.9	Partida	m2	DEMOLICIÓN DE ESCALERA	5,12	51,40	263,17
			Demolición escalera de hormigón armado, hasta 30 cm de espesor, peldaños, revestimientos y barandillas, con medios manuales, disco, martillo neumático y equipo de oxicorte. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado. Medido en proyección horizontal.			
C01.10	Partida	ud	DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE PUERTA	17,00	14,46	245,82
			Desmontaje y retirada de puerta madera o fenólico, de una hoja, existente, incluyendo marcos, premarcos, hojas y herrajes. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.11	Partida	ud	DESMONTAJE DE MOBILIARIO EXISTENTE	1,00	350,00	350,00
			Retirada de mobiliario, escaleras metálicas piscina, cambiadores, espejos, toldo piscina, complementos de baño y demás enseres existentes, por medios manuales. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.12	Partida	ud	DESMONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE	1,00	450,50	450,50
			Desmontaje de toda la instalación eléctrica única de la zona a intervenir, incluidas luminarias, por medios manuales, incluso desmontaje previo de líneas, mecanismos e iluminación. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado. SE incluye realización de instalación provisional de obra.			
C01.13	Partida	ud	DESMONTAJE DE INSTALACIÓN DE PCI	1,00	478,89	478,89
			Desmontaje de conjunto de instalaciones existentes de PCI (Detectores, pulsadores, central alarma, red de Bies, extintores...) . Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.14	Partida	ud	DESMONTAJE DE INSTALACIÓN DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO EXISTENTE	1,00	250,75	250,75
			Desmontaje de conjunto de instalaciones existentes de fontaneria y saneamiento que solo afecten a la zona de intervención. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado. SE INCLUYE REALIZACIÓN DE TOMA PROVISIONAL DE OBRA.			
C01.15	Partida	ud	DESMONTAJE DE CLIMATIZACIÓN/VENTILACIÓN EXISTENTE	1,00	575,00	575,00
			Desmontaje de instalación de climatización y ventilación (conductos, rejillas, unidades interiores, desagües...), por medios manuales. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado. Incluye gestion de residuos.			

C01.16	Partida	ud	DESMONTAJE DE APARATO SANITARIO	11,00	11,12	122,32
			Desmontaje de aparato sanitario existente con parte proporcional de instalaciones. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.17	Partida	ml	DESMONTAJE DE BARANDILLA	1,00	10,01	10,01
			Desmontaje de barandilla con parte proporcional de fijaciones. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.18	Partida	ud	APEO 1	2,00	13.325,39	26.650,78
			Suministro, ejecución y demolición de pilares centrales de la sala de piscina mediante su apeo ejecutado según documentación gráfica adjunta. Se incluye todos los perfiles y materiales auxiliares para su completa ejecución y funcionamiento del sistema estructural cumpliendo siempre la normativa correspondiente referente a la seguridad estructural. Cantidad de hierro 16,000kg. Incluso encofrados necesarios, perfiles metálicos, puntales y parte proporcional de medios auxiliares, retirada de escombros, carga y transporte a vertedero. Totalmente terminado.			
C01.19	Partida	m	ROZAS EN PARAMENTOS VERTICALES PARA PASO DE INSTALACIONES	126,38	4,45	562,39
			PA. Apertura de rozas en paramentos verticales existentes mediante medios manuales, para permitir el paso de instalaciones. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.20	Partida	m	ZANJAS EN SUELO PARA PASO DE INSTALACIONES	85,93	8,90	764,78
			PA Apertura de zanja de unos 40cm. de ancho en recrecido o suelo existente para paso de instalaciones varias y de diferentes dimensiones según sea necesario. Incluye todos los materiales y herramientas necesarias para realizar la partida en su totalidad. Se incluyen todos los trabajos de recogida de escombros, materiales, carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
C01.21	Partida	ud	CALOS EN FORJADO	7,00	31,14	217,98
			Formación de calos en forjado para paso de instalaciones, de dimensión mínima D100 mm, por medios manuales o mecánicos. Incluso alisado de superficie en caso de ser necesario, y posterior sellado elástico. Totalmente acabado. *NOTA: Los calos inferiores a D100 mm quedan incluidas como ayuda a Instalaciones.			
C01.22	Partida	ud	PINTURA INTUMESCENTE PARA ESTRUCTURA	2,00	4.985,40	9.970,80
			Pintura ignífuga para protección de estructuras de perfiles metálicos o de madera tipo EI-120 (resistencia al fuego 120 min.), de espesor necesario según masividad del perfil. Incluso aplicación previa de capa de adhesivo incombustible y elementos necesarios para su correcta aplicación. Incluso ensayo del material y certificado del aplicador.Medido el perímetro exterior de la estructura En certificación se ajustará la medición realmente ejecutada según desarrollo de los perfiles ignifugados.			
				1	**73.944,16**	**73.944,16**

2.2. Estructura

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
C02	**Capítulo**		**ESTRUCTURA**	**1**	**44.763,97**	**44.763,97**
C02.01	Partida	m2	FORJADO CHAPA COLABORANTE PLAYAS	61,14	159,29	9.738,99
			Forjado de losa mixta, canto 11cm, con chapa colaborante de acero galvanizado y tratado en fábrica para adecuación al ambiente piscina, de 0,75mm de espesor,44mm de canto y 172mm de intereje, y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/B/IIa, consistencia blanda, fabricado en central, y vertido en cubilote, tamaño máximo del árido Ø20mm, acero UNE-EN 10080 B 500 S,, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø5-5 B 500 T UNE-EN 10080. Perfiles metálicos para su soporte apoyados sobre murete perimetral, pilares y vaso de compensación. Incluye montaje y desmontaje de apuntalamientos y material necesario, así como también la ejecución de zuncho para registros indicados de acceso al registro técnico y al depósito de compensación.			
C02.02	Partida	m2	FORJADO CHAPA COLABORANTE HUECO ESCALERAS ACCESO PB	4,36	152,29	663,98
			Forjado de losa mixta, canto 11cm, con chapa colaborante de acero galvanizado y tratado en fábrica para adecuación al ambiente piscina, de 0,75mm de espesor,44mm de canto y 172mm de intereje, y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/B/IIa, consistencia blanda, fabricado en central, y vertido en cubilote, tamaño máximo del árido Ø20mm, acero UNE-EN 10080 B 500 S, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø5-5 B 500 T UNE-EN 10080. Perfiles metálicos para su soporte. Incluye montaje y desmontaje de apuntalamientos y material necesario.			
C02.03	Partida	m2	FORJADO CHAPA COLABORANTE RAMPA PASILLO 1	9,89	183,56	1.815,41
			Forjado de losa mixta, canto 11cm, con chapa colaborante de acero galvanizado y tratado en fábrica para adecuación al ambiente piscina, de 0,75mm de espesor,44mm de canto y 172mm de intereje, y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/B/IIa, consistencia blanda, fabricado en central, y vertido en cubilote, tamaño máximo del árido Ø20mm, acero UNE-EN 10080 B 500 S,, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø5-5 B 500 T UNE-EN 10080. Perfiles metálicos para su soporte. Incluye montaje y desmontaje de apuntalamientos y material necesario.			
C02.04	Partida	m2	FORJADO CHAPA COLABORANTE RELLANO ESCALERA 1	1,56	94,36	147,20
			Forjado de losa mixta, canto 11cm, con chapa colaborante de acero galvanizado y tratado en fábrica para adecuación al ambiente piscina, de 0,75mm de espesor,44mm de canto y 172mm de intereje, y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/B/IIa, consistencia blanda, fabricado en central, y vertido en cubilote, tamaño máximo del árido Ø20mm, acero UNE-EN 10080 B 500 S,, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø5-5 B 500 T UNE-EN 10080. Perfiles metálicos para su soporte. Incluye montaje y desmontaje de apuntalamientos y material necesario.			
C02.05	Partida	m2	FORJADO CHAPA COLABORANTE HUECO ESCALERAS DEMOLIDAS PB-PS ED. 32	4,36	94,36	411,41
			Forjado de losa mixta, canto 11cm, con chapa colaborante de acero galvanizado y tratado en fábrica para adecuación al ambiente piscina, de 0,75mm de espesor,44mm de canto y 172mm de intereje, y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/B/IIa, consistencia blanda, fabricado en central, y vertido en cubilote, tamaño máximo del árido Ø20mm, acero UNE-EN 10080 B 500 S,, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø5-5 B 500 T UNE-EN 10080. Perfiles metálicos para su soporte. Incluye montaje y desmontaje de apuntalamientos y material necesario.			

C02.06	Partida	m2	VASO PISCINA	77,16	272,85	21.053,11
			Formación de vaso de piscina de 20 cm de espesor de paredes y 30cm de base, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, proyectado por vía húmeda, con armadura formada por doble malla electrosoldada ME Ø12 a 20 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y las barras corrugadas Ø12 a 20 acero UNE-EN 10080 B 500 S clase de acero soldable, sin juntas de dilatación . Incluso p/p de obra civil compuesta de encofrado perdido de fábrica de ladrillo cerámico hueco de 24x11,5x7 cm sobre cimentación propia, Juntas hidrófugas entre pared- suelo, juntas tacón, remate de esquinas interiores, verticales y horizontales, Conectores, separadores, armaduras, zunchos de remate, formación de una base de 15 cm de espesor de separación entre el terreno y el hormigón de la solera. Incluye la compactación del terreno y base de gravas. Vaso totalmente terminado, listo para revestir. Altura libre media del foso piscina =0,857 m. CRITERIO DE MEDICION: Medido un 5% más sobre dimensiones de proyecto, por irregularidades en la excavación.			
C02.07	Partida	m2	CAPA HORMIGÓN DE LIMPIEZA	147,22	12,06	1.775,47
			Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada. Elaborado, transportado y puesto en obra según EHE-08. Sobre capa de grava de 15cm de espesor. CRITERIO DE MEDICION: Medido un 5% más sobre dimensiones de proyecto por mermas.´´			
C02.08	Partida	m2	DEPÓSITO COMPENSACIÓN	10,70	272,85	2.919,50
			Formación de depósito de compensación de 20 cm de espesor de paredes y 30cm de base, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, proyectado por vía húmeda, con armadura formada por doble malla electrosoldada ME Ø12 a 20 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y las barras corrugadas Ø12 a 20 acero UNE-EN 10080 B 500 S clase de acero soldable, sin juntas de dilatación . Incluso p/p de obra civil compuesta de encofrado perdido de fábrica de ladrillo cerámico hueco de 24x11,5x7 cm sobre cimentación própia, Juntas hidrófugas entre pared- suelo, juntas tacón, remate de esquinas interiores, verticales y horizontales, Conectores, separadores, armaduras, zunchos de remate y formación de una base de 15 cm de espesor de separación entre el terreno y el hormigón de la solera. Incluye la compactación del terreno y base de gravas. Vaso totalmente terminado, listo para revestir. Altura libre bajo forjado de depósito =0,80 m. CRITERIO DE MEDICION: Medido un 5% más sobre dimensiones de proyecto, por irregularidades en la excavación.			
C02.09	Partida	m2	TACÓN MURO VASO PISCINA	26,84	253,40	6.801,26
			Formación de tacón de hormigón para colocación de pieza especial módulo S9 Formación canal desbordante, para la correcta colocación de las piezas de acabado. De 10cm de espesor unido a las esperas del muro piscina, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, vertido, sin juntas de dilatación . Incluso p/p de montaje y desmontaje de encofrado y puntales necesarios. juntas hidrófugas entre pared- suelo, juntas tacón, remate de esquinas interiores, Conectores, separadores, armaduras, zunchos de remate. Junta de dilación de 1cm entre este y el forjado colindante.			
C02.10	Partida	m2	FORMACIÓN CÁMARA TÉCNICA	35,60	175,25	6.238,90
			Formación de cámara técnica bajo suelo playas, forjado suelo mediante losa de 20 cm de espesor, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, proyectado por vía húmeda, con armadura formada por doble malla electrosoldada ME Ø12 a 20 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y las barras corrugadas Ø12 a 20 acero UNE-EN 10080 B 500 S clase de acero soldable, sin juntas de dilatación. Incluye la compactación del terreno y base de gravas. Altura libre media =0,80 m. CRITERIO DE MEDICION: Medido un 5% más sobre dimensiones de proyecto, por irregularidades en la excavación.			
				1	**44.763,97**	**44.763,97**

2.3. Albañilería

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
C03	**Capítulo**		**ALBAÑILERIA**	**1**	**14.477,07**	**14.477,07**
C03.01	Partida	m2	TABIQUE PLADUR 15H+70+15H	124,11	32,78	4.068,19
			Tabique formado por placa de cartón yeso de 15 mm. de espesor HIDRÓFUGA a cada lado, atornillada una a cada lado de una estructura de chapa galvanizada de 70 mm. de ancho y un espesor total de tabique terminado de 100 mm., anclada a los forjados, con tornillos autoperforantes de acero y montantes cada 400 mm., i/ replanteo auxiliar, nivelación, encintado y tratamiento de juntas, con lana de roca Ultracoustic de Knauf de 70 mm. de espesor en el interior (incluido), totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o decorar. Incluye perfiles y refuerzos necesarios para soporte de sanitarios, mobiliario e instalaciones. Montaje según Norma UNE 102.040 IN, UNE 102.041 IN, documentos ATEDY y requisitos del CTE-DB HR. (15H+70+15H). espesor total del tabique 100 mm.			
C03.02	Partida	m2	TRASDOSADO LADRILLO HUECO 7CM	17,98	14,27	256,57
			Trasdosado de 7 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico hueco simple, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.			
C03.03	Partida	m2	RELLENO DE HUECO EXISTENTE EN MURO	1,23	15,68	19,29
			Reconstrucción de hueco en muro, en hoja de partición interior de ladrillo cerámico perforado, para revestir 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
C03.04	Partida	ud	SELLADO DE TABIQUERÍA	5,00	90,36	451,80
			Sellado de paso de instalaciones entre tabiques con espuma intumescente para evitar el paso de ruido y olores de una estancia a otra. Totalmente instalado.			
C03.05	Partida	ml	RELLENO DE ROZAS EN SOLERA O RECRECIDO	126,38	7,78	983,24
			Relleno de rozas en solera o recrecido para paso de instalaciones de saneamiento y de aspiración/compresión, por medios manuales.			
C03.06	Partida	ml	REPARACIÓN VIGA DE HORMIGÓN	29,33	50,41	1.478,53
			Aplicación manual de mortero de reparación de dos componentes a base de resina epoxi, tixotrópico y con altas resistencias mecánicas, en capa de 20 mm de espesor medio, para reparación estructural de viga de hormigón. Incluso p/p de preparación de la mezcla, perfilado de aristas y acabado superficial alisado con llana.			
C03.07	Partida	m2	FABRICA DE LADRILLO PERFORADO "GERO"	17,41	34,48	600,30
			Formación de hoja de apoyo de forjado de chapa colaborante, de 1/2 pie de espesor de fábrica, y pilares en el lado contrario de 24x24cm, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5. Altura media elementos 60cm. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas, roturas, enjarjes, mochetas y limpieza.			
C03.08	Partida	ml	FORMACIÓN DE PELDAÑO	12,84	57,38	736,76
			Formación de peldaño en fábrica de ladrillo perforado, sentado con mortero de cemento 1:6 .- i/ rejuntado y limpieza. Listo para solar.			

C03.09	Partida	m2	FORMACION RAMPA	6,58	82,75	544,50
			Formación de rampa consistente en: 1/ Repicado de pavimento y forjado existente. 2/ Regularización de la superficie con mortero terminado fratasado superficial convenientemente nivelado. Listo para solar. i/ posterior limpieza.- terminado.			
C03.10	Partida	m2	FORMACIÓN RAMPA SOBRE FORJADO	9,95	60,55	602,47
			Formación de rampa sobre forjado compuesta de: 1/ Fábrica de 1/2 pié lad. tosco de hasta 25 cm. de altura separados entre sí 60 cm.- 2/ Tablero de rasillón de 60x40x5 colocado sobre fábricas anteriores.- 3/ Capa de comprensión de hormigón H-200 de 6 cm de espesor, armada con mallazo 150x150x6 m.- terminado fratasado superficial convenientemente nivelado, i/ posterior limpieza.- terminado listo para solar.			
C03.11	Partida	ud	FORMACIÓN DE PENDIENTE 2%	119,74	25,86	3.096,48
			Formación de base de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, de 4 cm de espesor medio creando una pendiente hacia rebosadero de 2%, maestreada, fratasada y preparada para su posterior uso como soporte de pavimento. Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado, colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espesor en el perímetro, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, formación de las juntas de dilatación con canal perimetral y curado de la superficie. Incluye la preparación para la colocación de canaleta perimetral.			
C03.12	Partida	ml	PIEZA CORONACIÓN MURO PISCINA	24,84	65,98	1.638,94
			UD. Suministro y colocación de pieza de coronación de muro de piscina, de hormigón hidrófugo, para la formación de canal desbordante y soporte de pieza cerámica. Recibido con mortero aditivado con látex. Incluye piezas espaciales esquinas, replanteo cortes necesarios y diámetros para el paso de instalaciones.			
				1	**14.477,07**	**14.477,07**

2.4. Revestimientos

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
C04	**Capítulo**		**REVESTIMIENTOS**	**1**	**58.485,75**	**58.485,75**
C04.01	Partida	m2	PREPARACIÓN SOPORTE ALICATADO	391,16	15,00	5.867,40
			Preparación de soporte alicatado consistente en el picado y la regularización del soporte existente mediante enfoscado regleado, acabado superficial rayado en los paramentos para alicatar, con mortero de cemento M-10, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material. Incluso p/p de colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes, formación de juntas, rincones, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.			
C04.02	Partida	m2	ALICATADO 33,3x50 CM. LINEA BRANCO	29,90	27,51	822,55
			Suministro y colocación de alicatado de azulejo de pasta blanca de 33,3x50 cm., LINEA BRANCO de DOMINO INDUSTRIAS CERAMICAS, recibido con cemento cola, color blanco, sobre soporte de yeso laminado o enfoscado. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de placas de yeso laminado o pared de obra enfoscada; replanteo, cortes, cantoneras de aluminio blanco, y escocias (media caña) de aluminio blanco empotradas EMAC, NOVOESCOCIA S 12x 2500 BL BRI ANTI -119, crucetas de PVC, piezas especiales y juntas; rejuntado con lechada de material para juntas anti-moho de color blanco, para junta 1 a 2 mm; acabado y limpieza final.			
C04.03	Partida	m2	ALICATADO 31x62,6 CM. LINEA SERENA	562,06	53,60	30.126,42
			Suministro y colocación de alicatado de gres porcelánico de 31x62,6x9 cm., LINEA SERENA de ROSA GRES, COLOR BIANCO MIAMI, recibido con cemento cola C2 T S1 especial para colocar encima de impermeabilizaciones, sobre impermeabilización elástica o sobre muro directamente . Incluso p/p de preparación de la superficie soporte; replanteo, cortes, cantoneras de aluminio blanco y crucetas de PVC, piezas especiales y juntas. Rejuntado con mortero coloreado de clase CG2 resistente a los ácidos débiles y un 2% de absorción residual. Para juntas de 1,5 mm; acabado y limpieza final.			
C04.04	Partida	m2	PINTURA PLASTICA VERTICAL	19,27	3,29	63,40
			Pintura plástica acrílica lisa mate, lavable profesional, color blanco RAL 9016, sobre paramentos verticales, mínimo dos manos o las necesarias para dejar la superficie perfectamente lisa, i/ protección, preparación de la superficie, lijado y emplastecido. Aplicada mediante pistola.			
C04.05	Partida	m2	PROYECTADO DE ACABADO FONOABSORBENTE k-13	162,02	73,20	11.859,86
			Proyección de compuesto absorbente irregular de alta absorción acústica tipo K-13 con polímeros acrílicos de base agua, en color blanco roto y con espesor aproximado de 10 mm. Incluye protección de paredes, suelos, e instalaciones existentes con cinta y plástico.			
C04.06	Partida	m2	PINTURA HORIZONTAL	97,21	3,29	319,82
			Pintura plástica acrílica lisa mate, lavable profesional, color blanco RAL 9016, sobre paramentos horizontales, mínimo dos manos o las necesarias para dejar la superficie perfectamente lisa, i/ protección, preparación de la superficie, lijado y emplastecido. Aplicada mediante pistola.			

C04.07	Partida	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE VASO DE PISCINA Y DEP. COMPENSACIÓN	48,34	195,00	9.426,30
			Impermeabilización de vaso de piscina, depósito de compensación y zona de playa con material de la casa FIXER para vasos de piscina para garantizar estanqueidad. Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.). Solapado de juntas. Protección provisional hasta la ejecución de la capa de protección, particularmente frente a acciones mecánicas. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. incluye pruebas de estanqueidad y solución de los puntos débiles			
				1	**58.485,75**	**58.485,75**

2.5. Pavimentos

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
C05	**Capítulo**		**PAVIMENTOS**	**1**	**23.724,30**	**23.724,30**
C05.01	Partida	m2	SOLADO GRES PORCELÁNICO 31x62,9 CM	209,05	49,44	10.335,43
			Suministro y colocación de solado de gres porcelánico de 31x62,6x9 cm., LINEA SERENA de ROSA GRES, COLOR BIANCO MIAMI, con coeficiente de antirevaladicidad (CLASE 3 - Rd>45). Recibido con cemento cola C2 T S1 especial para colocar encima de impermeabilizaciones, sobre impermeabilización elástica o sobre muro directamente . Colocado a junta corrida 2/3. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte; replanteo, cortes, cantoneras de aluminio blanco y crucetas de PVC, piezas especiales y juntas. Rejuntado con mortero coloreado de clase CG2 resistente a los ácidos débiles y un 2% de absorción residual. Para juntas de 1,5 mm; acabado y limpieza final. Incluso borada de resinas especiales.			
C05.02	Partida	ml	PIEZA DE MEDIA CAÑA	152,03	44,60	6.780,54
			Suministro y colocación de pieza de media caña de gres porcelánico entre suelos y paredes de vasos de piscinas y perímetro, en formato, de 4x4x31, LINEA SERENA de ROSA GRES, COLOR BIANCO MIAMI, sobre enfoscado previo de mortero de cemento M-15 y enlechado con cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R. Incluso p/p de cortes, encuentros, formación de ángulos redondeados y piezas especiales. Incluso borada de resinas especiales.			
C05.03	Partida	ml	SOLADO CORONACIÓN MURO PISCINA	39,37	59,24	2.332,28
			Suministro y colocación de solado de gres porcelánico, sobre coronación de muro piscina, sobre bloque S9,31x62,6cm, LINEA SERENA de ROSA GRES, COLOR BIANCO MIAMI, con coeficiente de antirevaladicidad (CLASE 3 - Rd>45). Recibido con mortero de cemento M-15 y enlechado con cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R. Colocado a junta corrida 2/3. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte; replanteo, cortes, encuentros, formación de ángulos redondeados y crucetas de PVC, piezas especiales y juntas. Rejuntado con mortero coloreado de clase CG2 resistente a los ácidos débiles y un 2% de absorción residual. Para juntas de 1,5 mm; acabado y limpieza final. Incluso borada de resinas especiales.			
C05.04	Partida	ml	REJA CANAL DESBORDANTE PISCINA	26,95	31,26	842,46
			Suministro y colocación de rejilla flex, sobre canal desbordante de piscina, sobre bloque S9,24,5x49,5cm, LINEA SERENA de ROSA GRES, COLOR BIANCO MIAMI, con coeficiente de antirevaladicidad (CLASE 3 - Rd>45). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte; replanteo, cortes, encuentros, formación de ángulos redondeados , piezas especiales y juntas.			
C05.05	Partida	m2	SOLADO GRES ANTIDESLIZANTE	25,68	62,33	1.600,63
			Suministro y colocación de gres antideslizante (CLASE 3 - Rd>45), en baldosas de 31x31cm, en color blanco, recibido con cemento cola C2 s/EN-12004, Incluso p.p. de RODAPIÉ del mismo modelo. Colocado a junta corrida y con junta mínima, rejuntado con junta del mismo color. Cumpliendo con el código Técnico. I/ p.p de desperdicios, material de recibido, medios auxiliares, totalmente terminado. *NOTA: Medida la superficie a ejecutar.			
C05.06	Partida	ud	TAPA REGISTRO SUELO RELLENABLE	2,00	98,07	196,14
			Suministro y colocación de tapa de registro de acero inoxidable, estanca para registros en forjado, paso de 0,60x0,70m. I/ p.p de relleno de tapa con hormigón y preparación para posterior embaldosado.			

C05.07	Partida	m2	SOLADO MÁRMOL HUECO ESCALERAS PB-PB ED. 32	4,36	37,87	165,11
			Suministro y colocación de baldosas de mármol , CLASE 2 de medidas, modelo y color igual a existente, recibido con cemento cola, y rejuntada con mortero para rejuntar de alta resistencia, tipo Weber. Color Premium,, color a definir. Incluso pp de cortes, crucetas de PVC. Incluso eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares. Se deberán presentar muestras en obra para aprobación de la DF.			
C05.08	Partida	m2	SOLADO EXTERIOR/INTERIOR GRANITO GRIS VILLA 60x30x2	13,93	105,65	1.471,70
			Suministro y colocación de solado de granito GRIS VILLA acabado antideslizante (abujardado) en acceso al colegio por ed. 32 pb Incluido zócalo y recibido con mortero de cemento (cemento cola en colocación sobre pavimento). Las juntas serán mínimo 2 mm. de ancho constante en toda la superficie. Cumpliendo con el código Técnico. Incluye obtención del Certificado EFL. *NOTA: Medida la superficie a ejecutar.			
				1	**23.724,30**	**23.724,30**

2.6. Carpintería metálica y vidriería

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
C06	**Capítulo**		**CARPINTERIA METALICA Y VIDRIERIA**	**1**	**8.728,05**	**8.728,05**
C06.01	Partida	ud	PUERTA ACCESO CORREDERA AUTOMATICA - SIN PERFILERÍA	1,00	1.897,85	1.897,85
			Puerta corredera automática marca MANUSA, para hueco de 1,20 x 2.10 m compuesta por una sola hojas móvil , SIN PERFILERÍA, con acristalamiento formado con vidrio laminar de seguridad tipo estadio 6+6 con canto arenado para evitar fisuras, calzos y sellado, con apertura automática con operador, cuadro de maniobra microprocesado, batería de apertura de emergencia y sistema de rodadura anti-aplastamiento incorporado, cerrojo eléctrico, fotocélulas de seguridad para protección de personas, perfil metálico para sujeción de la guía, completamente instalada y en funcionamiento. Incluye todos los materiales y herramientas necesarios para dejar la puerta acabada y en funcionamiento. Deberá llevar obligatoriamente marco de cierre con sistema anti apertura. Incluso pulsadores de apertura. La fotocélula se instalará en tanto en el exterior como por el interior. El UTP (cerradura electrónica para configurar la puerta) se ubicará en la sala de máquinas. Se han de suministrar copias de la llave.			
C06.02	Partida	ud	P5 PUERTA METÁLICA EI2-60-C5 1 HOJA 90	1,00	230,20	230,20
			Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 90x2100 mm de luz y altura de paso, acabado lacada en taller en color blanco mate igual que el resto de puertas (incluido), formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso montaje de cierrapuertas Marca Dorma Modelo TS92 en ambas hojas , selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas y barra antipánico SERIE TOP DE TESA para embutir. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.			
C06.3	Partida	ml	B2 PASAMANOS ESCALERA	5,82	109,62	637,99
			Suministro y colocación de pasamanos con doble altura, con separación entre ambos de 30cm, metálico formado por tubo hueco de acero inoxidable satinado de 43 mm de diámetro, con patillas de sujeción de redondo liso macizo de 16 mm de diámetro cada 50 cm. Incluso p/p de patas de agarre, piezas de empalme entre pasamanos, fijación mediante atornillado en obra de fábrica con tacos y tornillos de acero. Elaborado en taller y montado en obra. Medido en proyección horizontal.			
C06.4	Partida	ml	B2 PASAMANOS RAMPA	7,85	109,62	860,52
			Suministro y colocación de pasamanos a doble altura con separación entre ellos de 0,30cm, metálico formado por tubo hueco de acero inoxidable satinado de 43 mm de diámetro, con patillas de sujeción de redondo liso macizo de 16 mm de diámetro cada 50 cm. Incluso p/p de patas de agarre, piezas de empalme entre pasamanos, fijación mediante atornillado en perfilería de barandilla con tornillos de acero. Elaborado en taller y montado en obra. En la rampa de dos tramos este será continuo en todo su recorrido. Medido en proyección horizontal.			
C06.5	Partida	ml	B1 BARANDILLA	16,56	264,31	4.376,97
			Suministro y colocación de barandilla de 90 cm de altura, realizada mediante tubo de acero inoxidable satinado D43 mm con travesaño intermedio. Fijado al pavimento mediante anclajes mecánicos.			

C06.6	Partida	Ud	ESCALERA ACERO INOXIDABLE PISCINA 1+1	1,00	346,18	346,18
			Suministro y colocación de escalera para salida de piscina realizada con tubo de 43 mm de diámetro de acero inoxidable AISI-304 acabado pulido brillante, con barandilla de agarre de largura 1m, especial para piscinas con canal desbordante, marca METALAST, modelo con peldaño de seguridad, con 1+1 peldaños estampados antideslizantes y pasamanos simétrico, pletinas de fijación, juntas elásticas, tacos de anclaje, tornillos y embellecedores. Incluso p/p de conexión a toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado, cable de cobre de 35 mm², uniones mediante soldadura aluminotérmica, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada y comprobada.			
C06.7	Partida	ud	ESCALERA ACERO INOXIDABLE PISCINA 1+2	1,00	378,34	378,34
			Suministro y colocación de escalera para salida de piscina realizada con tubo de 43 mm de diámetro de acero inoxidable AISI-304 acabado pulido brillante, con barandilla de agarre de largura 1m, especial para piscinas con canal desbordante, marca METALAST, modelo con peldaño de seguridad, con 1+2 peldaños estampados antideslizantes y pasamanos simétrico, pletinas de fijación, juntas elásticas, tacos de anclaje, tornillos y embellecedores. Incluso p/p de conexión a toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado, cable de cobre de 35 mm², uniones mediante soldadura aluminotérmica, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada y comprobada.			
				1	**8.728,05**	**8.728,05**

2.7. Carpintería de madera

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
C07	**Capítulo**		**CARPINTERIA DE MADERA**	**1**	**5.068,32**	**5.068,32**
C07.02	Partida	ud	P1-PUERTA DM 72X210 CM LACADA	7,00	432,69	3.028,83
			Suministro e instalación de módulo de puerta de paso ciega de una hoja practicable, de 35 mm de espesor, con ancho de hoja de 72 mm y altura 2100 mm, todo ello realizado en DM, lacado satinado en taller en color blanco RAL 9016, con cerco macizo, precerco, tapajuntas moldeadas de DM de 70x10 mm en ambas caras, lacadas en el mismo color, totalmente instalada, incluso 4 pernios, todos los herrajes de acero inox satinado, junquillo de goma (JUNTA TÓRICA) integrado en perímetro interior de marco, y demás elementos necesarios para su instalación. Totalmente instalada. Incluye, manivelas en acero inox satinado, cierre condena en aseos con indicador de libre-ocupado (verde/rojo) y tope de puerta atornillado a suelo tipo Lux de inox.			
C07.03	Partida	ud	P2-PUERTA DM 82X210 CM LACADA	3,00	434,74	1.304,22
			Suministro e instalación de módulo de puerta de paso ciega de una hoja practicable, de 35 mm de espesor, con ancho de hoja de 82 mm y altura 2100 mm, todo ello realizado en DM, lacado satinado en taller en color blanco RAL 9016, con cerco macizo, precerco, tapajuntas moldeadas de DM de 70x10 mm en ambas caras, lacadas en el mismo color, totalmente instalada, incluso 4 pernios, todos los herrajes de acero inox satinado, junquillo de goma (JUNTA TÓRICA) integrado en perímetro interior de marco, y demás elementos necesarios para su instalación. Totalmente instalada. Incluye, manivelas en acero inox satinado y tope de puerta atornillado a suelo tipo Lux de inox.			
C07.07	Partida	ud	PC1-PUERTA CORREDERA DM LACADA 95 CM	1,00	735,27	735,27
			Suministro e instalación de módulo de puerta de paso ciega de una hoja maciza de altura 2,10m y 0.95 m de ancho, corredera, con sistema "Krona" realizada en DM, lacado satinado en taller color blanco RAL 9016, incluso travesaño superior, fijación a la chapa superior con tornillos, montante lateral ensamblado con clavos, colocación de distanciadores y de armazón, con cerco visto y tapajuntas moldeados de DM, lacadas en taller en el mismo color, totalmente instalada, incluso herrajes y deslizamiento sistema Krona, y demás elementos necesarios para su instalación (manetas de cierre). Incluso set de condena con desbloqueo y señalizador libre-ocupado (verde/rojo) de acero inox satinado en aseos. Incluye Armazón metálico para tabique de 10 cm de espesor.			
				1	**5.068,32**	**5.068,32**

2.8. **Ayudas**

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
C08	**Capítulo**		**AYUDAS**	**1**	**3.778,35**	**3.778,35**
C08.01	Partida	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA A ELECTRICIDAD	1,00	1.385,50	1.385,50
			Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, calos inferiores a 100 mm, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.			
C08.02	Partida	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA A FONTANERIA Y SANEAMIENTO	1,00	272,12	272,12
			Ayudas de albañilería a las instalaciones de fontanería y saneamiento, incluso mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, calos inferiores a 100 mm, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.			
C08.03	Partida	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA A CLIMATIZACIÓN	1,00	883,40	883,40
			Ayuda de albañilería a instalación de climatización incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, calos inferiores a 100 mm, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.			
C08.04	Partida	ud	AYUDA ALBAÑILERIA INST. ESPECIALES	1,00	294,53	294,53
			Ayuda de albañilería a instalaciones especiales (protección contra incendios, piscina, incluyendo mano de obra en carga y descarga, replanteos, materiales, apertura y tapado de rozas, calos inferiores a 100 mm, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.			
C08.05	Partida	pa	LIMPIEZA FINAL OBRA	1,00	350,00	350,00
			Limpieza final de obra, dejando toda la zona en perfectas condiciones para entrar en uso.			
C08.07	Partida	ud	AYUDA MONTAJE MOBILIARIO Y ACCESORIOS PROPIEDAD	1,00	592,80	592,80
			Ayuda a montaje de mobiliario y accesorios suministrados por la propiedad. Bandas antideslizantes, toldo piscina, flotador salvavidas, botiquín, bancos, colgadores, porta rollos... Se incluyen todos los trabajos de recogida de embalajes, contenedores, carga de camión y transporte autorizado.			
				1	**3.778,35**	**3.778,35**

2.9. Instalación eléctrica

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
I01	**Capítulo**		**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**	**1**	**13.890,02**	**13.890,02**
I1.1	**Capítulo**		**DERIVACIÓN INDIVIDUAL Y CUADRO GENERAL**	**1,00**	**456,90**	**456,90**
I1.1.2	Partida	ud	SUBCUADRO DE DISTRIBUCION	1,00	456,90	456,90
			UD. Suministro e instalación de Cuadro de subdistribución construido en chapa de acero, o similar, conteniendo el aparellaje reflejado en unifilar. incluye la total instalación del conjunto, pequeño material necesario para ello y puesta en marcha. Instalado según REBT 2002.			
				1,00	**456,90**	**456,90**
I1.2	**Capítulo**		**CONDUCTORES ELÉCTRICOS**	**1,00**	**4.414,89**	**4.414,89**
I1.2.1	Partida	ud	CIRCUITO 2 x 1,5 + 1,5 T mm2	6,00	139,20	835,20
			Suministro y colocación de circuito de cobre 2 x 1,5 + 1,5T mm2 RZ1-K con aislamiento XLPE 0,6/1 KV, exento de halógenos. flexible, instalado sobre bandeja metálica o bajo tubo (flexible tipo ferroplast en falsos techos o en interior de construcciones, o rígido en instalaciones de superficie según normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1 y REBT 2002) desde Cuadro a Receptores. Totalmente montado e instalado con p.p. de tubo, accesorios y pequeño material. Long. aprox. por circuito 60ml.			
I1.2.2	Partida	ud	CIRCUITO 2 x 2,5 + 2,5 T mm2	9,00	101,60	914,40
			Suministro y colocación de circuito de cobre 2 x 2,5 + 2,5T mm2 RZ1-K con aislamiento XLPE 0,6/1 KV, exento de halógenos. flexible, instalado sobre bandeja metálica o bajo tubo (flexible tipo ferroplast en falsos techos o en interior de construcciones, o rígido en instalaciones de superficie según normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1 y REBT 2002) desde Cuadro a Receptores. Totalmente montado e instalado con p.p. de tubo, accesorios y pequeño material. Long. aprox. por circuito 40ml.			
I1.2.3	Partida	ud	CIRCUITO 4 x 2,5 + 2,5 T mm2	1,00	113,57	113,57
			Suministro y colocación de circuito de cobre 4 x 2,5 + 2,5T mm2 RZ1-K con aislamiento XLPE 0,6/1 KV, exento de halógenos. flexible, instalado sobre bandeja metálica o bajo tubo (flexible tipo ferroplast en falsos techos o en interior de construcciones, o rígido en instalaciones de superficie según normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1 y REBT 2002) desde Cuadro a Receptores. Totalmente montado e instalado con p.p. de tubo, accesorios y pequeño material. Long. aprox. por circuito 20ml.			
I1.2.3	Partida	ud	CIRCUITO 2 x 4 + 4 T mm2	1,00	142,60	142,60
			Suministro y colocación de circuito de cobre2 x 4 + 4T mm2 RZ1-K con aislamiento XLPE 0,6/1 KV, exento de halógenos. flexible, instalado sobre bandeja metálica o bajo tubo (flexible tipo ferroplast en falsos techos o en interior de construcciones, o rígido en instalaciones de superficie según normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1 y REBT 2002) desde Cuadro a Receptores. Totalmente montado e instalado con p.p. de tubo, accesorios y pequeño material. Long. aprox. por circuito 20ml.			
I1.2.4	Partida	ud	CIRCUITO 4 x 6 + 6T mm2	1,00	116,52	116,52
			Suministro y colocación de circuito de cobre 4 x 6+ 6T mm2 RZ1-K con aislamiento XLPE 0,6/1 KV, exento de halógenos. flexible, instalado sobre bandeja metálica o bajo tubo (flexible tipo ferroplast en falsos techos o en interior de construcciones, o rígido en instalaciones de superficie según normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1 y REBT 2002) desde Cuadro a Receptores. Totalmente montado e instalado con p.p. de tubo, accesorios y pequeño material. Long. aprox. por circuito 20ml.			

I1.2.5	Partida	ud	CIRCUITO 4 x 10 + 10 T mm2	1,00	132,76	132,76
			Suministro y colocación de circuito de cobre 4 x 10 + 10T mm2 RZ1-K con aislamiento XLPE 0,6/1 KV, exento de halógenos. flexible, instalado sobre bandeja metálica o bajo tubo (flexible tipo ferroplast en falsos techos o en interior de construcciones, o rígido en instalaciones de superficie según normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1 y REBT 2002) desde Cuadro a Receptores. Totalmente montado e instalado con p.p. de tubo, accesorios y pequeño material. Long. aprox. por circuito 20ml.			
I1.2.6	Partida	ml	CIRCUITO 4 x 35 + 35 T mm2	1,00	150,56	150,56
			Suministro y colocación de circuito de cobre 4 x 35+ 35T mm2 RZ1-K con aislamiento XLPE 0,6/1 KV, exento de halógenos. flexible, instalado sobre bandeja metálica o bajo tubo (flexible tipo ferroplast en falsos techos o en interior de construcciones, o rígido en instalaciones de superficie según normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1 y REBT 2002) desde Cuadro a Receptores. Totalmente montado e instalado con p.p. de tubo, accesorios y pequeño material. Long. aprox. por circuito 20ml.			
I1.2.7	Partida	ud	PUNTO DE LUZ	85,00	20,93	1.779,05
			Instalación de punto de luz simple o doble en paredes o techos, desde cajas de registro de circuitos principales (longitud hasta 15 m), con p.p. De instalación de cable eléctrico tipo afumex, con las secciones y el número de conductores especificados en el esquema unifilar del proyecto; bajo tubo de plástico rígido libre de halógenos con grado de protección 7 y cajas de derivación necesarias. Se incluye la mano de obra de montaje, y el material auxiliar de instalación.			
I1.2.8	Partida	ud	PUNTO DE LUZ EMERGENCIAS	11,00	20,93	230,23
			Instalación de punto de luz simple en paredes o techos, para equipos autónomos de alumbrado de emergencia, desde cajas de registro de circuitos principales (longitud hasta 15 m), con p.p. De instalación de cable eléctrico tipo afumex de la marca prysmian, con las secciones y el número de conductores especificados en el esquema unifilar del proyecto; bajo tubo de plástico rígido libre de halógenos con grado de protección 7 y cajas de derivación necesarias. Se incluye la mano de obra de montaje, y el material auxiliar de instalación.			
				1,00	**4.414,89**	**4.414,89**
I1.3	**Capítulo**		**LUMINARIAS**	**1,00**	**7.135,78**	**7.135,78**
I1.3.1	Partida	Ud	PERFIL TIRA LED 21W	51,00	67,47	3.440,97
			Suministro, colocación y conexión de panel tira led 21w 3000k 1108lm blanco, ip65. Marca Philips. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada. Ref. Tcs680 mlo			
I1.3.2	Partida	Ud	PERFIL TIRA LED 29W	1,00	82,59	82,59
			Suministro, colocación y conexión de panel tira led 29w 3000k2433m, ip65, blanco. Marca Philips. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada. Ref. Tcs680 c8			
I1.3.3	Partida	Ud	PERFIL TIRA LED 84W	4,00	105,98	423,92
			Suministro, colocación y conexión de panel tira led 84w 3000k 4271m, ip65, blanco. Marca Philips. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada. Ref. Tcs680 d8			
I1.3.4	Partida	Ud	DOWNLIGHT LED 9,8W	12,00	66,82	801,84
			Suministro, colocación y conexión de downlight led 9,8w, 3000k, ip65. Marca Philips. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada. Ref.dn463b			

I1.3.5	Partida	Ud	FOCO LED 32W	2,00	79,52	159,04
			Suministro, colocación y conexión de focoled 32w 3000k 3818m, ip65, blanco. Marca Philips. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada. Ref. St740vwb.			
I1.3.6	Partida	Ud	FOCO LED 41W	2,00	87,63	175,26
			Suministro, colocación y conexión de focoled 41w 3000k 3686m, ip65, blanco. Marca Philips. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada. Ref. St640crv.			
I1.3.7	Partida	Ud	FOCO LED 50W	2,00	98,87	197,74
			Suministro, colocación y conexión de focoled 50w 3000k 4355m, ip65, blanco. Marca Philips. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada. Ref. St640wbsk.			
I1.3.8	Partida	Ud	DOWNLIGHT LED 84W	7,00	157,98	1.105,86
			Suministro, colocación y conexión de downlight led 84w, 3000k, 5395lm, ip65. Marca Philips. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada. Ref.wl120v			
I1.3.9	Partida	Ud	DOWNLIGHT LED PISCINA 16W	4,00	104,24	416,94
			Suministro, colocación y conexión de downlight piscina 16w 6300 k 14851lm, ipx8, blanco. Marca astralpool. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada.			
I1.3.10	Partida	ud	APARATO AUTONOMO DE EMERGENCIA 300lm	1,00	33,42	33,42
			Suministro, colocación y conexión de conjunto de emergencia led 1,4w en superficie 300l, marca moonoff. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada.			
I1.3.11	Partida	ud	KIT EMERGENCIA	10,00	29,82	298,20
			Suministro, colocación y conexión de módulo de alimentación en caso de emergencia, para conexionado en caja universal, marca Philips, 0,35w. Se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalada, conectada y comprobada.			
				1,00	**7.135,78**	**7.135,78**
I1.4	**Capítulo**		**MECANISMOS**	**1,00**	**684,29**	**684,29**
I1.4.1	Partida	ud	INTERRUPTOR	3,00	16,79	50,37
			UD. Suministro e instalación de interruptor de empotrar Serie SIMON 27 BLANCO NEOS, completo con todos sus accesorios de montaje, con p.p. de terminales rotulaciones conexiones cajas de derivación y pequeño material. Totalmente instalado.			
I1.4.2	Partida	ud	INTERRUPTOR COMÚN SALA MÁQUINAS	1,00	51,84	51,84
			Suministro e instalación de pulsador de superficie (FINO), color blanco, colocado en la sala de máquinas, para apagado/encendido alumbrado de las zonas comunes, completo con todos sus accesorios de montaje, se incluye la total instalación del conjunto, incluso elementos auxiliares para el mando y control de la potencia, con p.p. de canalizaciones mediante canaleta blanca en mueble de recepción desde caja empotrada en suelo, cableados de circuitos de derivación, de terminales, rotulaciones, conexiones, cajas de derivación y pequeño material.			

I1.4.3	Partida	ud	BASES DE ENCHUFES 16 A	8,00	15,62	124,96
			UD. Suministro e instalación de Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con Base enchufe 2P + TT Seguridad Lateral Aluminio Mercurio de la Serie SIMON 27 BLANCO NEOS, incluyendo caja de mecanismo universal con tornillos, incluso mano de obra de instalación. Totalmente montado e instalado.			
I1.4.4	Partida	ud	SECAMANOS ELECTRICOS	3,00	144,00	432,00
			UD. Suministro e instalación de secamanos eléctrico, modelo Smartflow automática ABS en color blanco. Código: M04A. Totalmente colocado y en funcionamiento.			
I1.4.5	Partida	ud	UTP APERTURA PUERTA AUTOMATICA	2,00	12,56	25,12
			Suministro e instalación de cableado eléctrico (UTP CAT.6) para UTP, llavín de maniobra de apertura de puerta automática de acceso al local, conforme a las especificaciones del fabricante. se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. totalmente instalado, conectado y comprobado. Ubicado en mostrador de recepción.			
				1,00	**684,29**	**684,29**
I1.5	**Capítulo**		**VARIOS**	**1,00**	**1.198,16**	**1.198,16**
I1.5.1	Partida	ud	CONEXIÓN ELÉCTRICA A LOS CLIMATIZADORES	24,00	6,10	146,40
			UD. Conexión eléctrica a los climatizadores, aparatos de ventilación y extracción, incluyendo diferentes accesorios para su correcta instalación. Completamente montados y conexionados.			
I1.5.2	Partida	ud	PULSADORES APERTURA PUERTA	2,00	25,51	51,02
			Suministro e instalación de cableado eléctrico y pulsadores para maniobra de apertura de puerta automatica de acceso al local, conforme a las especificaciones del fabricante. se incluye la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación. Totalmente instalado, conectado y comprobado. Incluso pulsador de superficie (FINO), color blanco, colocado en la mesa de recepción y pulsador de botón integrable ubicado en caja de registro del freno de la persiana exterior.			
I1.5.3	Partida	ud	CONTADORES, CUADROS E ILUMINACIÓN PROV. OBRA	1,00	625,30	625,30
			UD. Unidad de instalación de contadores provisionales, cuadros y alumbrado provisional.			
I1.5.4	Partida	ud	RED DE TIERRA	1,00	345,50	345,50
			UD. Suministro y colocación de cable de cobre conductor desnudo de 1 x 16 mm2. para realización del tierra, conectando con el tierra existente, incluido herrajes, bridas, medición del valor de tierra y p.p. de elementos auxiliares para conseguir una resistencia inferior a 10 ohm. Totalmente montado y conexionado.			
I1.5.5	Partida	ud	CONEXIÓN ELÉCTRICA PUERTA AUTOMATICA	1,00	29,94	29,94
			Ud. Suministro e instalación de punto de toma de corriente para puerta automática, realizado mediante conductor RZ1-K0.6/1KV, terminado en caja estanca con bornas de conexión, etiquetado y probado, completo incluso p.p. de canalizaciones necesarias, realizadas bajo tubo corrugado, cableados de circuitos de derivación tipo RZ1K 0,6/1KV (1x2,5F + 1x2,5N + 1x2,5T) mm2, conexiones, rotulados y pequeño material de instalación. Totalmente instalado.			
				1	**1.198,16**	**1.198,16**

2.10.Fontanería

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
I02	**Capítulo**		**FONTANERIA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS**	**1**	**20.892,58**	**20.892,58**
I2.01	Partida	ud	INODORO mod. EMMA SQUARE DE GALA CON FLUXOR	8,00	341,58	2.732,64
			UD. Suministro e instalación de Inodoro de porcelana vitrificada, modelo Emma Square de Gala, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). Incluye mecanismo fluxor empotrable correspondiente al modelo.			
I2.02	Partida	ud	LAVABO 60x45 mod. EMMA SQUARE DE GALA	5,00	378,24	1.891,20
			Ud. Suministro e instalación de Lavabo de porcelana vitrificada, modelo Emma Square de Gala, de 60x45 cm., colocado sobre encimera anclada a la pared, con un grifo monomando ROCA L20 ref. 5A3K09C00, con aireadores, incluso válvula de desagüe de 32 mm., sifón botella cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.			
I2.03	Partida	ud	BARRA ABATIBLE (VESTUARIO MINUSVÁLIDOS)	2,00	145,86	291,72
			UD. Suministro y colocación de barra sujeción para vestuario adaptado marca Roca, abatible de pared. Uno de las dos barras incluye portarrollos. *Nota: Incluso estructura auxiliar de refuerzo en pared mediante tubos de hierro y placas de anclaje a estructura. Se incluyen las ayudas de albañilería necesarias para la apertura y tapado de rozas en pared y solera.			
I2.04	Partida	ud	ESPEJO 80X60 CM.	5,00	76,40	382,00
			UD. Suministro y colocación de espejo para aseo y vestuario, de dimensiones 80x60 cm. Totalmente colocado y en funcionamiento.			
I2.05	Partida	ud	GRIFERÍA DUCHA ANTIVANDÁLICA	17,00	60,17	1.022,89
			UD. Suministro y colocación de grifería temporizada antivandálica, instalación empotrada formada por grifo de paso recto mural para ducha, antivandálico, con tiempo de flujo de 30 segundos, caudal de 15 l/min, para colocación empotrada en pared. Marca ROCA Modelo FIT. Incluso elementos de conexión.			
I2.06	Partida	ud	ASIENTO DUCHA MINUSVÁLIDOS	1,00	223,60	223,60
			UD. Suministro y colocación de asiento para minusválidos, colocado en pared, abatible, de acero inoxidable AISI 304 color blanco, de dimensiones totales 425x430 mm, nivelado y fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.			
I2.07	Partida	ud	BARRA FIJA DUCHA (VESTUARIO MINUSVÁLIDOS)	1,00	98,85	98,85
			UD. Suministro y colocación de barra sujeción para ducha vestuario adaptado marca Roca, con forma de U, de acero inoxidable AISI 304 color blanco, de dimensiones totales 665x145 mm con tubo de 33 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, nivelada y fijada a la pared. *Nota: Incluso estructura auxiliar de refuerzo en pared mediante tubos de hierro y placas de anclaje a estructura. Se incluyen las ayudas de albañilería necesarias para la apertura y tapado de rozas en pared y solera.			
I2.08	Partida	ud	ARQUETA REGISTRO RED SANEAMIENTO	2,00	109,28	218,56
			Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones40x40, prefabricada de polipropileno con tapa prefabricada de PVC. Incluso formación de agujeros para el paso de los tubos. Totalmente montada. Incluso tapa de registro enrasada a pavimento, sobre arqueta prefabricada, realizada mediante cerco perimetral de acero inoxidable y forrada con pavimento de la zona 31x62,6.			

I2.09	Partida	PA	CONEXION A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE	12,00	206,60	2.479,20
			Conexionado de nuevo colector general del edificio con parte del existente, así como también de colectores de saneamiento y desagües con el tramo de colector nombrado, donde se incluyen todos los trabajos de conexión entre ambas redes, taladros en el forjado, recrecidos, sellados, reparaciones para dejar espacios atravesados en las mismas condiciones originales, pruebas de estanqueidad, con reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en tramo de colector existente, totalmente montado y funcionando. Se incluye comprobación del buen estado de funcionamiento de colector, incluso p.p. de reparación de averías detectadas. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente. Conforme CTE DB HS-5.			
I2.11	Partida	ml	Tubería A. Fría DN12	19,35	14,88	287,93
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua fría de DN12 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.10	Partida	ml	Tubería A. Fría DN16	4,18	15,85	66,25
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua fría de DN16 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.11	Partida	ml	Tubería A. Fría DN25	15,20	15,75	239,40
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua fría de DN25 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.12	Partida	ml	Tubería A. Fría DN 32	0,35	15,85	5,55
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua fría de DN32 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.13	Partida	ml	Tubería A. Fría DN 40	5,41	15,95	86,29
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua fría de DN40 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.14	Partida	ml	Tubería A. Fría DN 44	14,68	16,15	237,08
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua fría de DN44 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			

I2.15	Partida	ml	Tubería A. Fría DN 50	36,57	16,55	605,23
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua fría de DN50 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.16	Partida	ml	Tubería A. Fría DN 62	0,80	17,05	13,64
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua fría de DN62 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.17	Partida	ml	Tubería A. Fría DN 75	29,11	18,35	534,17
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua fría de DN75 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.18	Partida	ud	Válvula esfera DN12	41,00	24,19	991,79
			Ud. Suministro y colocación de válvula de esfera con cuerpo de bronce y bola de latón, con juntas PFTE de uniones roscadas, marca DANFOSS 4 de DN12. Totalmente montado y conexionado incluso tapa roscada a la salida. Conforme CTE HS-4.			
I2.19	Partida	ud	Válvula esfera DN16	2,00	24,19	48,38
			Ud. Suministro y colocación de válvula de esfera con cuerpo de bronce y bola de latón, con juntas PFTE de uniones roscadas, marca DANFOSS 4 de DN16. Totalmente montado y conexionado incluso tapa roscada a la salida. Conforme CTE HS-4.			
I2.20	Partida	ud	Válvula esfera DN25	11,00	25,32	278,52
			Ud. Suministro y colocación de válvula de esfera con cuerpo de bronce y bola de latón, con juntas PFTE de uniones roscadas, marca DANFOSS4 de DN25. Totalmente montado y conexionado incluso tapa roscada a la salida. Conforme CTE HS-4			
I2.21	Partida	ud	Válvula esfera DN32	1,00	26,58	26,58
			Ud. Suministro y colocación de válvula de esfera con cuerpo de bronce y bola de latón, con juntas PFTE de uniones roscadas, marca DANFOSS de DN32. Totalmente montado y conexionado incluso tapa roscada a la salida. Conforme CTE HS-4			
I2.22	Partida	ud	Válvula esfera DN40	2,00	29,48	58,96
			Ud. Suministro y colocación de válvula de esfera con cuerpo de bronce y bola de latón, con juntas PFTE de uniones roscadas, marca DANFOSS de DN40. Totalmente montado y conexionado incluso tapa roscada a la salida. Conforme CTE HS-4			
I2.23	Partida	ud	Válvula esfera DN42	1,00	29,48	29,48
			Ud. Suministro y colocación de válvula de esfera con cuerpo de bronce y bola de latón, con juntas PFTE de uniones roscadas, marca DANFOSS de DN44. Totalmente montado y conexionado incluso tapa roscada a la salida. Conforme CTE HS-4			

I2.24	Partida	ud	Válvula esfera DN50	4,00	29,48	117,92
			Ud. Suministro y colocación de válvula de esfera con cuerpo de bronce y bola de latón, con juntas PFTE de uniones roscadas, marca DANFOSS de DN50. Totalmente montado y conexionado incluso tapa roscada a la salida. Conforme CTE HS-4			
I2.25	Partida	ud	Válvula esfera DN75	1,00	29,48	29,48
			Ud. Suministro y colocación de válvula de esfera con cuerpo de bronce y bola de latón, con juntas PFTE de uniones roscadas, marca DANFOSS de DN75. Totalmente montado y conexionado incluso tapa roscada a la salida. Conforme CTE HS-4			
I2.26	Partida	ud	CONEXIONES DE GRIFERIAS Y SANITARIOS	31,00	11,59	359,29
			UD. Suministro y colocación de elementos necesarios para conexionado y montaje de grifería y sanitarios. Totalmente montado y conexionado.			
I2.27	Partida	ml	Tubería A.C.S. DN12	10,80	13,62	147,10
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua caliente sanitaria de DN12 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.28	Partida	ml	Tubería A.C.S. DN16	5,77	14,04	81,01
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua caliente sanitaria de DN16 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.29	Partida	ml	Tubería A.C.S. DN25	22,57	15,22	343,52
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua caliente sanitaria de DN25construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.30	Partida	ml	Tubería A.C.S. DN40	52,14	15,77	822,25
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua caliente sanitaria de DN40 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.31	Partida	ml	Tubería A.C.S. DN42	2,13	16,08	34,25
			Suministro e instalación de tubo de distribución de agua caliente sanitaria de DN42 construido en PEX-AL-PEX. Totalmente montado y conexionado con p.p. de accesorios por soldadura o por accesorio eléctrico, soportes, aislamiento con espuma elastomérica marca Armaflex/AF de espesor según RITE y demás elementos para su correcto funcionamiento. Conforme CTE HS-4.			
I2.32	Partida	ml	TUBO PVC DIAM. 40 MM	6,50	10,37	67,41
			Suministro e instalación de Tubería de PVC de evacuación, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Instalado empotrado o bajo zanja/recrecido.			

I2.33	Partida	ml	TUBO PVC DIAM. 50 MM	34,49	13,04	449,75
			Suministro e instalación de Tubería de PVC de evacuación, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Instalado empotrado o bajo zanja/recrecido.			
I2.34	Partida	ml	TUBO PVC DIAM. 75 MM	8,17	16,54	135,13
			Suministro e instalación de Tubería de PVC de evacuación, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Instalado empotrado o bajo zanja/recrecido.			
I2.35	Partida	ml	TUBO PVC DIAM. 110 MM	45,19	20,40	921,88
			Suministro e instalación de Tubería de PVC de evacuación, de 110 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Instalado empotrado o bajo zanja/recrecido.			
I2.36	Partida	ml	TUBO PVC DIAM. 125 MM	19,22	22,99	441,87
			Suministro e instalación de Tubería de PVC de evacuación, de 110 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Instalado empotrado o bajo zanja/recrecido.			
I2.37	Partida	ud	PUNTO DE DESAGÜE	2,00	48,45	96,90
			Punto de desagüe realizado con tubo de PVC de diferentes secciones (según planos), incluso arqueta de registro y conexión a red de saneamiento. Totalmente conectado.			
I2.38	Partida	ml	CANAL PERIMETRAL	51,74	15,79	816,97
			Suministro y colocación de canaleta prefabricada para recogida de aguas, colocado en zanja lateral realizada. Incluye rejilla de PVC antideslizante, perfil de soporte, conexión a bajante o colector y todo material y maquinaria necesaria para su completa ejecución, montaje, conexionado y pruebas de funcionamiento. Incluye sellado de junta de dilatación.			
I2.39	Partida	ud	PUNTO DE REGISTRO RED DE SANEAMIENTO	3,00	59,00	177,00
			Ud. Suministro e instalación de punto de registro/limpieza de red de saneamiento. Realizado en tubo de pvc, se injertará al tubo de desagüe un ramal con tapón para proceder a la limpieza del circuito. Se incluye el transporte, la mano de obra de montaje y el material auxiliar de instalación.			
I2.40	Partida	ud	PRUEBA SERVICIO INST. SANEAMIENTO	1,00	120,00	120,00
			Ud. Realización de prueba de servicio de la instalación de saneamiento según la reglamentación vigente, y conforme al código técnico en su documento básico de salubridad, cte hs-5. Se incluye la mano de obra, y todos los trabajos necesarios para su realización, así como los materiales auxiliares necesarios para realizar dicha prueba.			
I2.41	Partida	ud	COLOCACIÓN DE, JABONERAS Y PORTARROLLOS	10,00	56,32	563,20
			Colocación de accesorios en vestuarios (jaboneros, dispensador de papel, porta rollos, etc.). Incluye todos los medios necesarios para dejar la partida totalmente terminada.			

I2.42	Partida	ud	BANCOS VESTUARIOS	16,00	83,57	1.337,12
			Ud. Suministro y colocación de banco para vestuario, de 1000 mm de longitud y 400 mm de profundidad, formado por asiento de un solo listón, de tablero fenólico HPL, color blanco, fijado a escuadras de acero inoxidable AISI 316 en pared a 0,45m de altura. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.			
I2.43	Partida	ud	PERCHEROS VESTUARIOS	16,00	60,17	962,72
			Ud. Suministro y colocación de perchero para vestuario, de 1000 mm de longitud, formado por 5 percheros dobles, de tablero fenólico HPL, color blanco, fijado a pared AISI 316. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.			
I2.44	Partida	ud	MANILLA GERONTOLÓGICA	1,00	17,91	17,91
			Ud. Suministro e instalación de MANILLA GERONTOLÓGICA marca ROCA para serie L20. Totalmente montada.			
				1	**20.892,58**	**20.892,58**

2.11. Climatización y ventilación

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
I03	**Capítulo**		**CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**	**1**	**89.573,20**	**89.573,20**
I3.1	Partida	ud	CAJA DE VENTILACIÓN CAB 315 RE	2,00	410,52	821,04
			UD. Suministro, montaje y colocación de caja de ventilación estanca, de bajo nivel sonoro, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico de fibra de vidrio de 50mm de espesor, cierres estancos, de tipo tracción giratorio, de fácil apertura ventilador centrífugo de álabes hacia adelante, motor con rodamientos a bolas, protector térmico caja de bornes remota IP55. Caudal de 2110m3/h, motor de 230-50Hz para trabajar a temperaturas de hasta 40ºC. Incluye transporte, totalmente montado y conexionado, incluso p.p. de elementos auxiliares.			
I3.2	Partida	ud	VENTILADOR S&P CAB-200	1,00	325,20	325,20
			UD. Suministro, montaje y colocación de caja de ventilación estanca, de bajo nivel sonoro, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico de fibra de vidrio de 50mm de espesor, cierres estancos, de tipo tracción giratorio, de fácil apertura ventilador centrífugo de álabes hacia adelante, motor con rodamientos a bolas, protector térmico caja de bornes remota IP55. Caudal de920m3/h, motor de 230-50Hz para trabajar a temperaturas de hasta 40ºC. Incluye transporte, totalmente montado y conexionado, incluso p.p. de elementos auxiliares.			
I3.3	Partida	ud	CAJA DE FILTRAJE + FILTRO F6	1,00	192,30	192,30
			Suministro e instalación de caja de filtraje con filtro F6 incorporado, marca S&P modelo IFL-315G4. Totalmente instalado y funcionando.			
I3.4	Partida	ud	CAJA DE FILTRAJE + FILTRO F8	1,00	159,53	159,53
			Suministro e instalación de caja de filtraje con filtro F8 marca S&P modelo IFR-315F8. para montar en caja filtrante IFL-F. Totalmente instalado y funcionando.			
I3.5	Partida	ml	CONDUCTO HELICOIDAL INOXIDABLE	58,98	32,21	1.899,75
			Suministro y colocación de red de conducto para la aportación/extracción de aire, ejecutado en acero helicoidal inoxidable i/p.p. de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con junta de goma, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE y NTE-ICI-22. Totalmente instalado y comprobado.			
I3.6	Partida	ml	DESHUMIDIFICADOR SHH 740	1,00	15.897,36	15.897,36
			Suministro e instalación de deshumidificación para instalación fija, con distribución del aire tratado a través de conductos. Dispone de baterías de intercambio protegidas con tratamiento epoxídico, compresores scroll, filtros de retorno lavables de larga duración, microprocesador con interfaz mecánico. Se incluye el transporte, totalmente instalado, conectado y comprobado.			
I3.7	Partida	ud	RED DE DESAGÜES	3,00	142,50	427,50
			Conexión red de desagües de condensados de equipos construidos en PVC, cy conducidos a bajante más cercana.			
I3.8	Partida	ud	UD. EXT. PUHZ-ZRP250YKA	2,00	7.210,00	14.420,00
			Suministro e instalación de ud. Exterior split-conductos power inverter,bomba de calor gama industrial, mod. Puhz-zrp250yka, marca Mitsubishi, compressor dc inverter, para una capacidad de refrigeración de 44,00 kw y una capacidad de calefacción de54 kw. Se incluye el transporte, totalmente montado y conexionado, incluso p.p. De elementos auxiliares. Incluso suministro y colocación de apoyos anti-vibratorios realizados mediante tres capas de goma estriada de 3 cm de espesor.			

I3.9	Partida	ud	UD.INT. PEA-RP500GAQ	1,00	2.653,00	2.653,00
			Suministro e instalación de ud. Intr. gama industrial, mod. Pea-rp500gaq, marca Mitsubishi. Se incluye el transporte, totalmente montado y conexionado, incluso p.p. De elementos auxiliares. Incluso silent-blocks en los apoyos y colocación en plancha de copopren entre máquina y forjado.			
I3.10	Partida	ud	RECUPERADOR ENTÁLPICO	1,00	7.350,00	7.350,00
			SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE RECUPERADOR ENTÁLPICO, GAMA LOSSNAY DE MITSUBISHI ELECTRIC, DE 1.500 M3/H Y 175 PA. MODELO LGH-150RVXT-E. INCLUYE ACCESORIOS DE MONTAJE.			
I3.11	Partida	ud	Instalación líneas frigoríficas, bus y equipos	2,00	21.645,00	43.290,00
			Suministro y montaje de Líneas frigoríficas y de control para la interconexión entre unidades interiores y exteriores, construidas las primeras en tubo de cobre rígido deshidratado, incluyendo P/P de suportación mediante carril perforado sujeto al techo por medio de varilla y taco de acero o mordaza según casos, con aislamientos a base de coquilla de tipo Armaflex IT de las medidas apropiadas según RITE, pruebas de estanqueidad de las tuberías frigoríficas, barridos de limpieza, deshidratación interna de tuberías de refrigerante del sistema y cualquier medio auxiliar necesario para la perfecta ejecución. El bus se montará con manguera libre de halógenos. En los tramos verticales la tubería estará soportada mediante abrazaderas isofónicas Marca MUPRO o similar, Modelo Super Clip. Totalmente instalado y funcionando de acuerdo a planos y especificaciones técnicas adjuntas.			
I3.12	Partida	ud	REJILLA APORT. -EXTRAC AIRE-SIST. CLIMATIZACIÓN	44,00	48,58	2.137,52
			Suministro y colocación de rejas de ventilación, incluido sujeciones y accesorios. Totalmente acabada y conexionada s/plano.			
				1	**89.573,20**	**89.573,20**

2.12. Instalación filtración y tratamiento piscina

I05	Capítulo		INSTALACIÓN FILTRACIÓN Y TRATAMIENTO PISCINA	1	18.242,61	18.242,61
I5.1	Partida	ud	ELECTRICIDAD	1,00	1.080,00	1.080,00
			UD. Suministro e instalación de un cuadro eléctrico con doble aislamiento, construido en PVC con los correspondientes contadores, relé térmico, diferencial, interruptores, fusibles, pilotos de señalización y reloj programador de 24h e instalación dentro de caseta de filtración.			
I5.2	Partida	ud	EQUIPO DE FILTRACIÓN	1,00	1.719,35	1.719,35
			UD. Suministro e instalación de: -1 filtro de arena de sílice de Ø 750, con un manómetro de presión de 5 válvulas de bola, colector y difusores hidráulicos, construidos en PVC con la correspondientes carga de sílice. - 1 Bomba auto-aspirante con prefiltros y motor de 1,5CV. Totalmente instalado y puesta en marcha.			
I5.3	Partida	ud	FONTANERÍA	1,00	2.661,90	2.661,90
			UD. Suministro e instalación de un circuito cerrado tubo de PVC. PN-10 de presión e instalación de todos los componentes en sala de máquinas. - CANALETA: se colocarán 7 bajantes Ø 35 de PN-10, conectados entre sí con tubería de Ø3x 35,40,50,55,63 - IMPULSORES: se colocarán 4 impulsores de Ø33 conectados entre sí con una tubería de Ø50 y unidos a un colector Ø 63 hasta la bomba. - ASPIRACIÓN DEL DEPÓSITO: la aspiración del depósito de compensación se realizará con tubería Ø75. En la tubería de aspiración del depósito se colocará una válvula de retención y una válvula de bola de Ø75. - TOMA DE LIMPIEZA: la toma de limpieza de fondo se realizará con tubería de Ø50. - SUMIDERO DEP.; en el depósito de compensación de colocará un sumidero con tubería de Ø63 con un rebosadero con tubería de Ø110 conectado al desagüe que facilite la dirección.			
I5.4	Partida	ud	ACCESORIOS EMPOTRABLES	1,00	1.032,36	1.032,36
			UD. Suministro e instalación de accesorios empotrables en el vaso de la piscina. Colocación de todos los accesorios, se dejarán previstos antes de que se realice la estructura de la piscina. - 4 Bocas de impulsión oscilantes de PVC y tapa en ABS. Tornillo regulador POM y caudal máximo de 10m3/h/un. colocadas en el fondo de la piscina. - 4 pasamuros para conectar las bocas uan vez haya finalizado la obra. - 4 sumideros de fondo en ABS, 2 para la piscina, 1 para el depósito de compensación y otro para la cámara técnica bajo forjado. - 1 Toma de aspiración de limpieza de fondo de boquilla de latón cromado y tapeta deslizante de acero inoxidable. Incluye manguito para acople de manguera.			
I5.5	Partida	ud	DOSIFICACIÓN Y REGULACIÓN AUTOMÁTICA CON CONTROL DE PARÁMETROS C-640	1,00	3.232,00	3.232,00
			UD. Suministro e instalación de un equipo automático de regulación y control de productos de desinfección regulación de pH. Microprocesador para la medición y regulación de parámetros químicos en tratamientos de aguas de piscinas. Bomba dosificadora con sistema proporcional para lal inyección del reductor de pH.			
I5.6	Partida	ud	ELECTRÓLISIS SALINA CON CONTROL DE PARÁMETROS	1,00	3.554,00	3.554,00
			UD. Suministro e instalación de equipo de electrólisis salina de limpieza automática para instalaciones de piscinas de uso público. Incluye su conexión con el equipo regulador y la bomba dosificadora de corrección de pH.			
I5.7	Partida	ud	EQUIPO ULTRAVIOLADO	1,00	4.963,00	4.963,00
			UD. Suministro e instalación de sistema de reactores de desinfección y decloraminación. Rendimiento 60mj con reactores compactos de acero inoxidable y balastos electrónicos que garantizan el máximo rendimiento de las lámparas.			
				1	18.242,61	18.242,61

2.13. Instalación de energía solar

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImPres
I06	**Capítulo**		**INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR**	**1**	**53.301,57**	**53.301,57**
I6.1	Partida	ud	BATERÍA DE CAPTADORES SOLARES	45,00	847,65	38.144,25
			Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 12 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", con panel de montaje de 1233x2033x80 mm, superficie útil 2,35 m², rendimiento óptico 0,79, coeficiente de pérdidas primario 2,41 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,048 W/m²K², compuesto de marco de aluminio, acabado pintado, absorbedor de cobre con tratamiento altamente selectivo, aislamiento térmico de lana mineral y cubierta protectora de vidrio de seguridad, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.			
I6.2.1	Partida	ud	CALDERA MURAL DE CONDENSACIÓN	1,00	7.125,06	7.125,06
			Suministro e instalación de caldera mural a gas N, con recuperación de calor por condensación de los productos de la combustión, para calefacción, para uso interior, cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico, sin llama piloto, potencia útil modulante de 960x480x602 mm, Thermomaster Condens "SAUNIER DUVAL", con kit de conexiones hidráulicas formado por llaves de paso de ida y de retorno de 1 1/2" de diámetro. Totalmente montada, conexionada a la red de producción de ACS y probada .			
I6.3.1	Partida	ud	ACUMULADOR DE 800L	1,00	1.679,70	1.679,70
			Suministro e instalación de acumulador de acero vitrificado, de suelo, 800 l, 740 mm de diámetro y 2200 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, tuberías, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
I7.01	Partida	ud	ACUMULADOR 3000L	1,00	5.937,70	5.937,70
			Suministro e instalación de acumulador de acero vitrificado, de suelo, BDLE 3000 "SAUNIER DUVAL", 3000 l, eficiencia energética clase C, altura 2325 mm, diámetro 1660 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, boca lateral DN 400. Incluso válvulas de corte, tuberías, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
I7.02	Partida	ud	VASO EXPANSIÓN ACS	1,00	414,86	414,86
			Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 200 l, presión máxima 10 bar. Incluso manómetro, tuberías y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
				1	**53.301,57**	**53.301,57**

2.14. Resumen de presupuesto

PARTIDA	TOTAL (€)
Movimientos de tierra, trabajos previos, derribos y extracciones	**73.944,16**
Estructura	**44.763,97**
Albañilería	**14.477,07**
Revestimientos	**58.485,75**
Pavimentos	**23.724,30**
Carpintería metálica y vidriería	**8.728,05**
Carpintería de madera	**5.068,32**
Ayudas	**3.778,35**
Instalación eléctrica	**13.890,02**
Fontanería	**20.892,58**
Climatización y ventilación	**89.573,20**
Instalación filtración y tratamiento piscina	**18.242,61**
Instalación de energía solar	**53.301,57**
TOTAL PARTIDAS	**428.869.95**

3. Conclusiones

Como principal conclusión, se puede destacar que el proyecto desarrollado, aparentemente puede parecer surrealista, toda la obra diseñada para la ampliación de superficie de lámina de agua que se consigue tras la intervención, el apeo, la reducción del nivel de la zona piscina y los demás puntos que se han proyectado , pero hay que ver más allá de unos ojos técnicos y funcionales como pueden ser el de los proyectistas de un proyecto de este tipo, tener en cuenta las prioridades y la disposición del promotor. En definitiva, ser el director del colegio a reformar y ver que los padres de los alumnos se decantan por la elección del centro de enseñanza de sus hijos, especialmente los más pequeños, por las instalaciones y su estado.

Ofrecer el servicio de natación semanal de los alumnos de educación infantil es uno de los puntos fuertes de la fuente de inscripciones a este centro. Con lo que se quiere hacer ver que la conclusión final sobre esta reforma depende totalmente de quién la evalúe, sus prioridades y primordialmente la economía de la que dispone.

Cabe decir también modo de reflexión que la piscina actualmente está ya en un proceso de degradación y empeoramiento del funcionamiento en general, ya se por parte de las instalaciones como de las condiciones en las que se encuentra, estructuralmente hablando, el vaso. Por este motivo y sabiendo que no hay posibilidad ni disponibilidad por parte del propietario de que esta cambie de emplazamiento a otra planta, por ejemplo, de uno de los edificios del colegio, se concluye que tarde o temprano una reforma de este nivel puede acabar suponiendo un ahorro en reparaciones y mejoras temporales, tal y como se está haciendo ya hoy en día.

Por parte de la propiedad, tras haber mantenido el contacto durante el proceso de diseño del presente proyecto, se concluye que a pesar de todos los impedimentos físicos y técnicos que a simple vista se perciben, la demanda y necesidad acaban pesando más que los primeros dos factores.

4. Bibliografía

EN RED:

- Web de la escuela:

http://www.palcam.cat/es/

- Consulta datos catastrales:

https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCFrames.aspx?TIPO=CONSULTA

- Punto de información cartográfica de Barcelona:

http://www.bcn.cat/guia/bcnpice.html

- ww.csd.gob.es
- https://rosagres.com/
- https://www.astralpool.com/
- http://www. codigotecnico.org
- www.mitsubishielectric.es
- www.solerpalau.com
- novatub.com
- upcommons.upc.edu
- www.admasarquitectura.com
- www.manusa.com
- www.generadordeprecios.info
- www.aco.es
- www.roca.es
- www.pavifort.com
- www.knauf.es
- www.lighting.philips.com
- www.saunierduval.es
- www.minetad.gob.es
- www.euroclima.es
- http://www.zonapiscinas.com
- http://detallesconstructivos.cype.es/CCM008.html

5. Anexos

5.1. Estructura

5.1.1. Introducción:

En este apartado del documento se pretende justificar el cálculo de la solución estructural elegida en cada caso para la posibilidad de ejecución del presente proyecto.

5.1.2. Alcance y desarrollo

Los elementos que forman parte de este anexo son la formación de forjados, los vasos de piscina y compensación, el tapado de hueco de los distintos puntos abiertos y finalmente uno de los puntos más sensibles de la obra, el apeo de los pilares centrales.

En cada caso se ha procedido a la ejecución de la solución más adecuada encontrada, y ya justificada tanto en la memoria descriptiva como en la memoria de ejecución del presente documento.

El cálculo para el dimensionado y características de los distintos elementos se ha efectuado mediante el uso de dos programas de cálculo de estructura, Altra Plus y Cype Estructuras, complementando en algún caso el uso de ambos para una mejor solución final.

5.1.3. Normativa específica aplicada

- Código técnico de la edificación CTE-DB-SE
- Código técnico de la edificación (R.D. 314/2006)
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (R.D. 1942/1993)
- Reglamento regulador de la Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (R.D. 401/DB-SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad

5.1.4. Diseño y construcción forjados:

Información previa para el cálculo de dimensionado de la estructura:

- **Tipo estructura escogida: Forjado de chapa colaborante.**
- **Medidas a ejecutar:**
    - Playa sur: 15,77x2,26m
    - Playa este: 1,10x6,34m
    - Playa oeste: 2,80x6,34m
    - Hueco escaleras PB edificio 32: 1,84x4,23m
    - Hueco escaleras PB acceso edificio 32: 3,50x1,25m

- **Apoyo de forjado:**
  - Playa sur: dicho forjado se apoyará en el murete de fábrica de ladrillo perforado de 12cm de espesor y por uno de los lados se apoyará sobre pilares de sección cuadrada de 24x24cm con una separación entre ejes de pilares de 3m.
  - Playa Este: Este elemento descansará por uno de los lados al murete perimetral de fábrica de ladrillo perforado de 12cm de espesor y en el otro lado a los pilares de base cuadrada de 24x24 con un intereje de separación de 3m.
  - Playa Oeste: En este caso dado que nos encontramos encima del depósito de compensación se efectuará el apoyo en los muros verticales del mismo y en uno de los lados se ejecutará un pilar de apoyo intermedio de sección 24x24cm con ladrillo perforado.
  - Hueco escaleras PB edificio 32:dado que nos encontramos en la simple realización de el tapado de un hueco esta fracción de nuevo forjado irá apoyado en la estructura del resto del forjado existente, el cual ya estaba calculado para soportar las cargas de una escalera de obra, con lo que podemos concluir que no será una sobrecarga para este.
  - Hueco escalera acceso pb edificio 32: Para el forjado del hueco de esta zona, al igual que en el anterior caso no ejecutaremos nada nuevo, simplemente se reconstruirá lo que ya estaba hecho incluso aportando una carga de forjado menor a la que había, es por este motivo que la nueva estructura podrá apoyar en la estructura existente sin que esto suponga un inconveniente.

La justificación para esta solución final está basada en el entorno en el que nos encontramos, dado que se trata de la ejecución de un forjado técnico y con la necesidad de la reducción máxima de canto de este mismo, se ha optado por la colocación de un forjado de losa mixta de chapa de hormigón, aportando un canto final reducido y permitiendo un paso bajo forjado mayor, tal como se ha mencionado anteriormente. Se tratará en fábrica la chapa a colocar para que esta se adapte correctamente a las condiciones de alta humedad del ambiente.

Por otro lado su apoyo sobre elementos de fábrica y no perfiles metálicos nos dará una seguridad de trabajo estructural reduciendo así el número de uniones roscadas y soldadas metálicas, punto a tener en cuenta dada la situación donde debe ejecutarse.

Ver detalles gráficos en planos E.3.1.

5.1.5. Diseño y construcción de vaso piscina y depósito de compensación:

Información previa para el cálculo de dimensionado de la estructura:

- Tipo de estructura escogida: Se ha realizado el cálculo en ambos casos para una estructura de hormigón armado constituida por cuatro muros de contención considerando que recibe un empuje hidrostático por parte del agua contenida en el vaso por una cara. En cambio, por lo contrario, se ha considerado que no recibirá cargas por parte del terreno ya que no se dispondrán tierras en el trasdós de los muros de la piscina.
  Por otro lado, se ha supuesto una losa sobre terreno, la cual recibirá una carga uniforme en la parte superior de esta siendo esta el peso del agua que contendrá el vaso repartida en el total de la superficie de la losa.

- Medidas a ejecutar:
  - Vaso de piscina: 12,58x6,14m, altura media 0.876m desnivel de 1,00-0,75m.
  - Depósito compensación: 1,74x6,14m altura 0,80m.
- Apoyo: sobre base de gravas de 15cm de espesor y una capa de hormigón de limpieza de 10cm de espesor.

Ver detalles estructura plano estructura vaso piscina.

5.1.6. Diseño y construcción apeo pilares:

- Tipo de estructura escogida: Dada la limitación de altura de la que disponemos, la luz a salvar tras el apeo y las cargas a soportar la solución más viable y lógica es la ejecución de una estructura basada en el uso de cerchas metálicas.
- Medidas a ejecutar:
  - Luz horizontal a salvar por pilar apeado: 9,46m
  - Luz vertical a salvar por pilar apeado: 6,06m
- Apoyo de la estructura: Al encontrarnos en una planta sótano con muros pantalla en todo su perímetro, la solución de apoyo de las cerchas irá a descansar directamente a esta cimentación directamente.
  La carga que soportaba el pilar a apear será recogida por el conjunto de las dos cerchas correspondientes, las cuales la repartirán hacia los extremos de la sala piscina, encontrando la cimentación del edificio, los muros pantalla. Dado que su coronación empieza a una altura de 1,05m respecto al techo de planta sótano y la altura de la cercha es de 0,80, se colocarán unos enanos que permitirán finalmente el traspaso de carga directamente de cercha a cimentación. (Ver plano E.4.1)

En todo caso y como ya se ha dicho durante el proyecto, dado que no se pueden obtener las catas necesarias para el correcto cálculo y garantía del funcionamiento de esta estructura por falta de información de longitud de los muros pantalla así como también el estado actual de estos, quedará siempre a expensas de estos datos. Por otro lado cabe decir que en de cualquier modo esto no sería una imposibilidad para ejecutar el conjunto del proyecto dado que se podría llegar a ejecutar una cimentación de apoyo paralela al muro, ejecutando un pilar hasta una zapata ejecutada solamente para el apoyo de cada cercha.

Ver detalles constructivos en plano E.4.1

- Para el cálculo de estos apeos se ha usado el programa de cálculo CYPECAD, cálculo de estructuras de hormigón y metálicas, dando como resultado los siguientes valores y dimensionado final:

5.2. Instalaciones

5.2.1. Fontanería

5.2.1.1. *Introducción:*

En este apartado del documento se pretende justificar la dotación de suministro de agua fría y caliente sanitaría de los distintos puntos de consumos de la planta piscina, es decir la que nos concierne en el proyecto presente.

Las zonas a las que debemos abastecer son la piscina, duchas piscina, el vestuario 1, el vestuario 2 y el vestuario adaptado. También se tendrá en cuenta el abastecimiento de agua para la instalación de placas solares que se ejecutará.

5.2.1.2. *Alcance y desarrollo:*

Dado que nos encontramos en reforma de la zona ya existente y con un mismo uso, el punto de partida de nuestra instalación será la llegada del agua a nuestra zona en el caso del agua fría por el edificio 34 del colegio y en el caso del agua caliente será un circuito nuevo dado que como ya he dicho, se ejecutará la instalación de captación solar tanto para la piscina como para el ACS, esta instalación será nueva completamente y de uso específico para las zonas especificadas en la introducción de este apartado.

Simplemente deberemos asegurarnos que la demanda nueva de IFF pueda abastecerse con la presión y caudal del edificio del colegio.

5.2.1.3. *Normativa específica aplicada:*

Básicamente la instalación diseñada a continuación está basada en el cumplimiento de las principales normativas aplicables:

- Código técnico de la edificación (CTE) Documento básico HS Salubridad. BOE 28/03/2006 y modificado en el 2009
- CTE Documento básico HE Ahorro de energía. BOE 28/03/2006 y modificado en el 2009
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). BOE 29/agosto/2007 modificado en 2009
- Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. BOE 7/febrero/2003
- Norma UNE 149201 Abastecimiento de agua y dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. Aenor Febrero/2008
- Reglamento general del servicio metropolitano de abastecimiento domiciliario de agua en el ámbito metropolitano. BOP abril/2010

- Decreto 21, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios. BOE 14/febrero/2006

5.2.1.4. *Componentes de la instalación de agua fría sanitaría*

En este punto solo se mencionarán los puntos referentes a los componentes correspondientes a la zona de actuación.

- **Distribución interior**

Desde el punto de suministro de agua a la zona a intervenir, se efectúa la distribución el recorrido de las tuberías hasta los distintos cuartos húmedos por el perímetro de cada zona y posteriormente hasta cada punto de consumo.

Para ello se utilizan tuberías de PEX-AL-PEX.

El recorrido de las tuberías hasta niveles superiores se realiza mediante montantes dotados con una válvula antirretorno en su base. Los recorridos horizontales por techos y falsos techos con bajadas verticales de alimentación de los aparatos tendrán las características siguientes:

- Tuberías: El material empleado para las canalizaciones es el PEX-AL-PEX. Los diámetros de cada tubería se justifican según los cálculos de la parte 2.7 de esta memoria.
- La derivación del aparato: Conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con el aparato correspondiente.
- Protección pasiva de la Red enterrada: Los tramos de tubería enterrados irán a una profundidad suficiente para evitar cualquier tipo de peligro y la zanja donde irán alojadas tendrá un fondo estable, sólido y totalmente exento de piedras o cualquier otro tipo de material que pueda perjudicar a la tubería. Asimismo, el relleno de la misma lo realizamos con materiales que no dañen ni ataquen a la tubería.
- Uniones, juntas y accesorios: Las uniones de los tubos entre sí y de estos con el resto de accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de modo que la ejecución de las operaciones se llevará a cabo de forma que no se provoquen pérdidas de estanquidad en las uniones. Las uniones se realizarán mediante manguitos bicónicos.
- Sujeción de tuberías: La tubería por todo su recorrido estará sujeta por soportes a muros o techos, de tal forma que se asegurará la alineación y estabilidad de la misma pudiendo permitir la deformación de ésta debida a los golpes de ariete y cambios de temperatura, por lo cual dichas sujeciones tendrán una holgura que permita la dilatación y la contracción de la tubería. En los casos que existe demasiada altura para poder albergar estas sujeciones, se utilizan bandejas metálicas suspendidas mediante cables de acero al techo.

- **Válvulas y elementos auxiliares en la red de distribución de AFS**

Las llaves de corte de la red de distribución de agua fría son del tipo de válvula de esfera. Se sitúan en la entrada a cualquier local húmedo.

Se colocan válvulas de paso en cada alimentación a un grupo o zona de servicios, de esta manera se facilitarán los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde se creen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes y en la propia tubería.

Las tuberías que van sujetas en la pared lo harán mediante abrazaderas metálicas colladas a la pared. Las que van suspendidas del techo lo harán mediante bandejas metálicas si la altura del techo sobrepasa los 5 metros o irán sujetas con abrazaderas si esta distancia es menos.

- **Aislamiento de tuberías de AFS**

Se aíslan todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones. No se aíslan las tuberías de vaciado y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas.

También se dejan sin aislar las tuberías de bajada de alimentación a los aparatos sanitarios, pero se protegerán con tubo de PVC corrugado para facilitar su libre dilatación y evitar el contacto con el material de obra ya las tuberías.

El procedimiento simplificado del RITE para el cálculo del espesor del aislamiento es válido para potencias nominales instaladas menores o iguales a 70kW donde se facilitan los espesores mínimos de aislamiento térmico de las tablas 1 a 4, estos espesores varían en función del diámetro exterior de la tubería o conducto sin aislar y de la temperatura del fluido o aire de la red. Estos espesores son válidos para materiales de aislamiento térmico con una conductividad térmica de referencia a 10 ºC de 0,040 W/(m.K). Si se deciden utilizar materiales de aislamiento térmico distintos se deberán calcular los espesores mínimos aplicando las ecuaciones incluidas en el RITE para superficies planas y circulares.

Una vez acabada la instalación de las tuberías, estas se señalizan con cinta adhesiva de colores normalizados coincidiendo con los puntos de registro, tocando a válvulas o elementos de regulación.

5.2.1.5. *Componentes de la instalación de agua caliente sanitaria (ACS)*

En la zona a intervenir únicamente irán dotados de ACS las duchas, se incluirá en este apartado la instalación correspondiente de la dotación de ACS a la piscina.

- **Acometida de ACS**

La instalación de agua caliente sanitaria se inicia en la derivación de la tubería de agua fría sanitaria con llave de corte a fin poder independizar la instalación en caso de avería o necesidad, facilitando los trabajos de reparación y mantenimiento.

Esta tubería será en nuestro caso la tubería de la planta 5 que alimentará el sistema de producción de ACS.

- **Producción de ACS**

Para la producción de la ACS de la zona de la piscina, es decir la alimentación a las duchas y la piscina, se ha previsto la instalación de un termo acumulador eléctrico, de la capacidad adecuada en litros, con apoyo de energía solar. La alimentación de la caldera proviene del circuito de agua fría, montándose válvulas de paso a la entrada y salida del agua de la caldera y válvula de retención en la toma de agua fría para evitar retornos a este circuito.

El sistema de producción de ACS elegido, sus características y la capacidad del acumulador se basan en los cálculos realizados en la parte 2.7 de esta memoria.

La conexión de las tuberías se efectuará mediante un grupo de seguridad compuesto por válvula de cierre, vaciado, dispositivo de retención y válvula de seguridad. Este elemento (vaciado y válvula de seguridad) deberá estar conectado a un elemento de desagüe con sifón que será conducido a la instalación de saneamiento más próxima.

Para el apoyo con energía solar en las duchas de los vestuarios y la piscina, se instalan en la cubierta placas solares. Los distintos componentes de la instalación de energía solar hacen posible un ahorro de energía del 50% como mínimo, según el decreto de Ecoeficiencia.

Para la descripción completa de esta instalación ver punto 5.2.2.

Al igual que para el resto de tuberías, las que transportan el fluido solar serán aisladas térmicamente. El espesor del aislamiento en las tuberías que van desde las placas al termo acumulador (fluido caliente) se aislarán de la misma forma que las tuberías de agua caliente. Al contrario, las tuberías que van desde el termo acumulador hasta la primera placa se aislaran como las tuberías de agua fría. Las partes que circulan por el exterior, deberán llevar una

protección extra contra las inclemencias del tiempo. En este caso, se utilizan aislantes térmicos con revestimiento de protección solar.

- **Distribución de ACS**

El material empleado en la red de distribución de ACS será el PEX-AL-PEX, de los diámetros adecuados a cada necesidad según los cálculos de la parte 2.7 de esta memoria.

En el interior del local húmedo se efectuará una distribución de tuberías de agua caliente sanitaria a partir de la válvula de paso, paralela al agua fría y siempre por encima de las tuberías de AFS.

- **Válvulas y elementos auxiliares de la red de distribución de ACS**

Las llaves de corte de la red de distribución de agua caliente son del tipo de válvula de bola. Se sitúan en la entrada a cualquier local húmedo.

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde se creen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes y en la propia tubería.

- **Aislamiento de tuberías**

Se aíslan las tuberías de los circuitos de agua caliente para evitar pérdidas de calor. Se dejan sin aislar las tuberías de bajada de alimentación a los aparatos sanitarios, pero se protegen con tubo de PVC corrugado para facilitar su libre dilatación y evitar el contacto entre el material de obra y las tuberías.

El procedimiento simplificado del RITE para el cálculo del espesor del aislamiento es válido para potencias nominales instaladas menores o iguales a 70kW donde se facilitan los espesores mínimos de aislamiento térmico de las tablas 1 a 4, estos espesores varían en función del diámetro exterior de la tubería o conducto sin aislar y de la temperatura del fluido o aire de la red. Estos espesores son válidos para materiales de aislamiento térmico con una conductividad térmica de referencia a 10 ºC de 0,040 W/(m.K). Si se deciden utilizar materiales de aislamiento térmico distintos se deberán calcular los espesores mínimos aplicando las ecuaciones incluidas en el RITE para superficies planas y circulares.

5.2.1.6. *Sanitarios, grifos y accesorios*

- **Aparatos sanitarios**

Distribuidos por los distintos vestuarios y la zona de la piscina, se instalarán duchas, inodoro con fluxores y lavabos.

- **Grifería y ahorro de agua**

La grifería de los lavabos tiene accionamiento por pulsador en todos los grifos del centro comercial, con la finalidad de que empleados y clientes ahorren agua.

La grifería de la ducha se acciona con pulsador mezclador con una selección de la temperatura del agua mediante el giro del pulsador.

Los inodoros irán provistos de fluxores tal como indica la normativa correspondiente.

- **Accesorios**

Los vestuarios se equiparán con, secador de manos eléctrico, dosificador de jabón líquido, portarrollos de papel higiénico, papeleras, escobilla para WC y barras de sujeción para discapacitados.

1.1.1.2 Cálculo de las dimensiones de las tuberías

El primer paso para el cálculo de las tuberías es saber cuáles son los caudales instantáneos de cada aparato. En este caso se eligen los mínimos según la tabla del apartado HS4 del CTE:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 5.1. Caudales instantáneos mínimos de cada aparato

Marcados en rojo son los que se utilizan para este proyecto en cada caso.

El siguiente paso es organizar los tramos de la instalación según los cuartos húmedos y hacer un recuento de los puntos de consumo en cada uno. En los planos se puede consultar la distribución de los tramos en el esquema de principio de la instalación (ver plano fontanería I.2.1).

Después de medir los tramos de tubería, sumamos los caudales de la tabla anterior según cada caso. Al caudal total de los aparatos de cada estancia húmeda, le aplicaremos una simultaneidad.

En este caso, deben utilizarse los coeficientes de simultaneidad del apartado 5 de la norma UNE 149201.

De esta manera y según el caudal total de cada parte se puede definir cuál será el caudal instantáneo con simultaneidad de cada tramo de la instalación.

Una vez se sabe este caudal, se procede a calcular el diámetro interior de cálculo del a instalación. Éste depende de la velocidad del agua y del caudal.

Para calcular los diámetros, utilizamos el ábaco de cálculo de tuberías de fontanerías.

El diámetro final viene definido por las marcas comerciales de materiales. Para poder definirlo, se busca el diámetro de cálculo, y si ese mismo no está disponible comercialmente, se usa el siguiente superior. Esto no afecta al tramo en cuanto a caudal, solo reduce la velocidad de movimiento y reduce la pérdida de carga, es decir, menos ruido y menos rozamiento para ese tramo de tubería.

A continuación, se muestra la tabla resumen de los cálculos (ver también plano I.2.2).

TRAMO	CAUDAL		Caudal Ins.	Longitud	Velocidad (l/s)	P.C (mmca/l)	ø interior (mm)	P. C. (mca)	P. C Ac. (m.c.a.)
	IIF	ACS							
1 3	0,2		0,2	3,48	1,1	100	16	0,522	0,522
2 3	3,75		2,88	0,35	1,3	30	50	0,016	0,538
3 5	3,95		2,97	6,56	1,3	30	50	0,295	0,833
4 5	1		1	0,35	1,4	80	32	0,042	0,875
5 15	4,95		3,37	28,04	1,4	35	50	1,472	2,347
6 14	1,2		1,2	14,33	1,3	60	44	1,29	3,637
7 9	3,75		2,88	0,35	1,5	45	50	0,024	3,661
8 9	0,2		0,2	0,35	1,1	100	16	0,053	3,714
9 12	3,95		2,97	2,27	1,3	30	50	0,102	3,816
10 12	1,5		1,5	0,35	0,75	100	16	0,053	3,869
12 13	5,15		3,44	1,41	1,2	45	40	0,095	3,964
11 13	1,2		1,2	0,35	1,3	60	44	0,032	3,996
13 14	6,35		3,84	0,45	1,2	25	62	0,017	4,013
14 15	7,55		4,18	0,35	1,5	35	62	0,018	4,031
15 16	7,35		4,13	29,11	1,3	25	75	1,092	5,123
Pl.5 2'	1,79		1,74	4	1,5	70	40	0,42	4,451
A-C		0,1	0,1	5,77	0,6	45	16	0,389	0,389
B-C		0,6	0,6	0,3	1,2	75	25	0,034	0,423
C-F		0,7	0,7	8,07	1,5	100	25	1,211	1,634
E-F		0,6	0,6	2,18	1,2	75	25	0,245	1,879
F-G		1,3	1,31	2,13	1,3	60	42	0,192	2,071
D-G		0,5	0,5	12,02	1	50	25	0,902	2,973
G-TERMO		1,8	1,75	23,85	1,5	60	40	2,147	5,12
P-TERMO		0,04	0,04	28,29	1,1	80	40	3,3948	3,3948

Tabla 5.2 *cálculo de diámetros de las tuberías*

5.2.2. Instalación de captación de energía solar

5.2.2.1. *Introducción:*

El objetivo es el dimensionado, cálculo de las prestaciones energéticas y la descripción de las condiciones técnicas y reglamentarias que se tomaran en la ejecución de las instalaciones y el empleo de los materiales para la climatización de una piscina y para ACS.

5.2.2.2. *Normativa específica aplicada*

- Código Técnico de la Edificación (CTE).

  DB-SE. Seguridad Estructural.

  DB HS Salubridad/DB HE Ahorro de Energía. Parte II. Documento Básico HS y HE. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

  Documento Básico HE4 (Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria) del CTE.
- Real Decreto 1027/2007 sobre el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) del Ministerio de la Presidencia.
- Real Decreto 865/2003 en el cual se establecen los criterios higiénicos y sanitarios para la prevención y control de la legionelosis del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Real Decreto 2060/2008, Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 140/2003, Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
- Norma UNE 94002, sobre instalaciones solares térmicas por producción de agua caliente sanitaria.
- Plan de Ordenación urbanística municipal.

5.2.2.3. *Requisitos básicos:*

Los requisitos de seguridad vienen dados por las normativas aplicables a zonas deportiva, tanto nacional, autonómica o local, teniendo en cuenta la localización de las instalaciones y de uso.

Los aspectos más importantes son:

- La temperatura de almacenamiento del agua caliente de sistemas centralizados debe ser como mínimo de 55ºC, siendo recomendable alcanzar 60ºC.
- La temperatura del agua de distribución no podrá ser inferior a 50ºC en el punto más alejado del circuito o en la tubería de retorno a la entrada en el depósito.
- Los depósitos estarán fuertemente aislados para prevenir el descenso de la

temperatura hacia el intervalo de máxima multiplicación de legionela.

- Los depósitos acumuladores estarán dotados de una boca de registro y de conexiones para la válvula de vaciado y se situarán de manera que se faciliten las operaciones de vaciado y limpieza.
- El aislamiento de las tuberías de agua caliente sanitaria se resuelve con coquilla de espuma elastomérica con clasificación de reacción al suelo M-1 según UNE 23727.
- La seguridad de utilización, de tal forma que su uso normal no suponga riesgo de accidente para las personas.

5.2.2.4. *Dimensionado de las instalaciones:*

Se dimensionará la instalación de energía solar térmica de un polideportivo para la producción de agua caliente sanitaria y la climatización de una piscina cubierta.
Los pasos que tendremos que tener en cuenta serán:

- Datos meteorológicos (temperaturas exteriores y radiación solar).
- Consumo y necesidades del consumo de agua caliente sanitaria.
- Instalación actual (fuente energética utilizada, calderas de calefacción, así como sistemas de acumulación e intercambio térmico).
- Instalación solar propuesta (colectores solares, circuito primario solar, intercambiadores, circuito secundario y sistemas de acumulación).
- Ubicación de los elementos de la instalación solar.
- Balance energético (demanda energética total).

Se proveerá al sistema del número suficiente de colectores para poder captar la energía necesaria, asimismo debemos elegir la inclinación idónea para aprovechar la máxima cantidad de energía solar disponible en cada mes. También será preciso regular la captación de esta energía para que realmente ser convierta en energía útil.

5.2.2.5. *Descripción de la instalación:*

En este tipo de instalaciones disponemos de diferentes modalidades a la hora de elegir el funcionamiento y su utilidad en función de las distintas aplicaciones. En nuestro caso se diseñarán dos sistemas de captación solar independientes, la de agua caliente sanitaria y la piscina. Ambas son diferentes y se opta por diversificar la instalación. Cabe destacar que el esquema que representa la instalación para la piscina es indirecto, es decir, la energía térmica obtenida en el colector es cedida a la piscina por medio de un intercambiador de placas. Se ha optado por esta solución ya que la piscina es interior y debe estar climatizada todo el año. El uso de colectores planos debe limitarse a situaciones en las que la misma

superficie de captación debe utilizarse para varias aplicaciones o aquellas que se prolonguen a lo largo de todo el año, como es nuestro caso.

A continuación, se detallan los diferentes elementos que forman el sistema de energía solar tanto para agua caliente sanitaria como para la piscina.

- **Circuito ACS:**

El sistema dispondrá de un circuito primario de captación solar, un secundario en el que se acumulará la energía producida por el campo de captadores en forma de calor y un tercer circuito de distribución del calor solar acumulado a los puntos de consumo. En el circuito primario los colectores a instalar se conectarán en paralelo. El circulador proporcionará el caudal y la presión necesarios para hacer efectivo la circulación forzada para obtener el flujo de cálculo y vencer la pérdida de carga.
Para la producción de ACS, se efectúa el intercambio de calor del circuito primario al secundario mediante un intercambiador de placas. La energía producida por los captadores servirá para elevar el agua de la red hasta el mayor nivel térmico posible y esta se almacenará en el acumulador solar. El agua calentada en este depósito servirá como agua precalentada para el acumulador de cabecera sobre el que trabajará el equipo complementario para elevar su temperatura, si fuera necesario, hasta la temperatura de consumo prefijada. Entre el depósito solar y el acumulador de cabecera está prevista la instalación de una bomba de trasvase, la función de esta bomba será trasvasar el agua caliente precalentada desde el acumulador solar hasta el acumulador de cabecera cuando la temperatura en el acumulador solar sea superior a la del acumulador de ACS.

Se podrá realizar un choque térmico en el sistema de acumulación (solar y ACS), si puntualmente se eleva la consigna de acumulación en el depósito de ACS hasta los 70ºC y simultáneamente se activa la bomba de trasvase, de esta forma el equipo complementario elevará la temperatura de ambos depósitos hasta los 70ºC. Para garantizar el suministro de ACS a la temperatura operativa, el sistema dispondrá de un equipo complementario de apoyo con caldera de condensación Thermosystem Condens que terminará de preparar el agua precalentada por el campo de captadores, si fuera necesario hasta el nivel térmico.

El circuito secundario debe ser totalmente independiente de modo que el diseño y la ejecución impidan cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos, el del primario (captadores) y el de ACS del acumulador solar. Dado el cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones, el circuito primario solar estará protegido mediante la instalación de vaso de expansión cerrado y válvula de seguridad. La regulación del circuito primario estará

gestionada por un control diferencial de temperatura que procederá a la activación de la bomba cuando el salto térmico entre captadores y la parte fría del circuito de distribución permita una transferencia energética superior al consumo eléctrico de la bomba.

A continuación, se representa el esquema básico de ACS en la Figura 5.1.

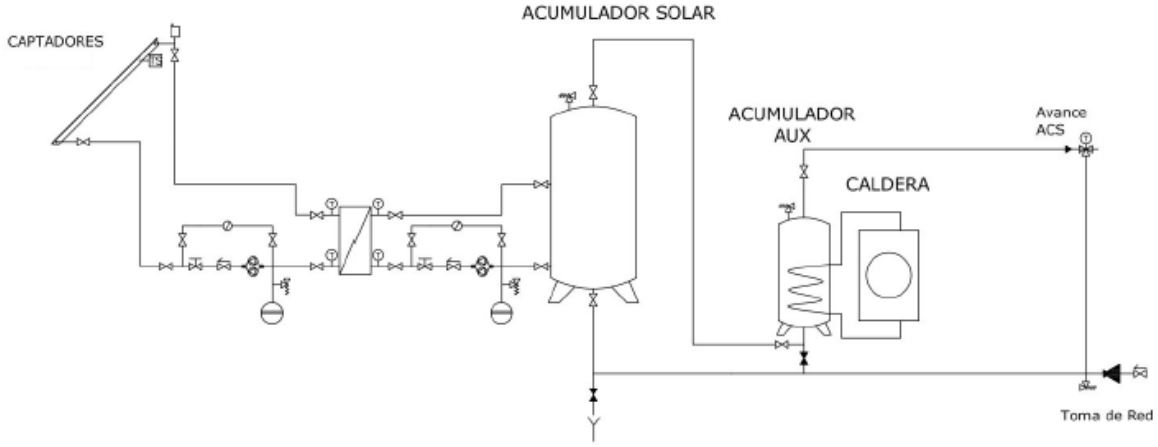


Figura 5.1. *Esquema hidráulico ACS*

- **Circuito piscina:**

El circuito hidráulico de la piscina será calentado por el campo de captadores, para ello cuando el control de la instalación estime oportuno activará una válvula desviadora de tres vías que enviará todo el caudal procedente del campo de captadores hacia el intercambiador de placas. La instalación de los captadores solares se proyecta con circulación forzada mediante grupo de bombeo en el circuito primario.

El esquema propuesto para climatizar la piscina es indirecto, es decir que la energía obtenida en el colector es cedida a la piscina por medio de un intercambiador de placas. Además, es un sistema que permite el uso de cualquier tipo de captador. Dado que el fluido primario sobrepasará fácilmente los 60ºC, y que el secundario se proyecta para impedir que el agua caliente sanitaria sobrepase una temperatura de 60ºC conforme a normativa vigente, este nivel térmico impide el uso de tuberías de acero galvanizado en toda la instalación. Dado el cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones, el circuito primario solar estará protegido mediante la instalación de vaso de expansión cerrado y válvula de seguridad.

La regulación del circuito primario estará gestionada por un control diferencial de temperatura que procederá a la activación de la bomba cuando el salto térmico entre captadores y la parte fría del circuito de distribución permita una transferencia energética superior al consumo eléctrico de la bomba, marcándose un diferencial de temperatura máximo y mínimo, según características de la instalación, para la activación y parada de la bomba. Figura 5.2.

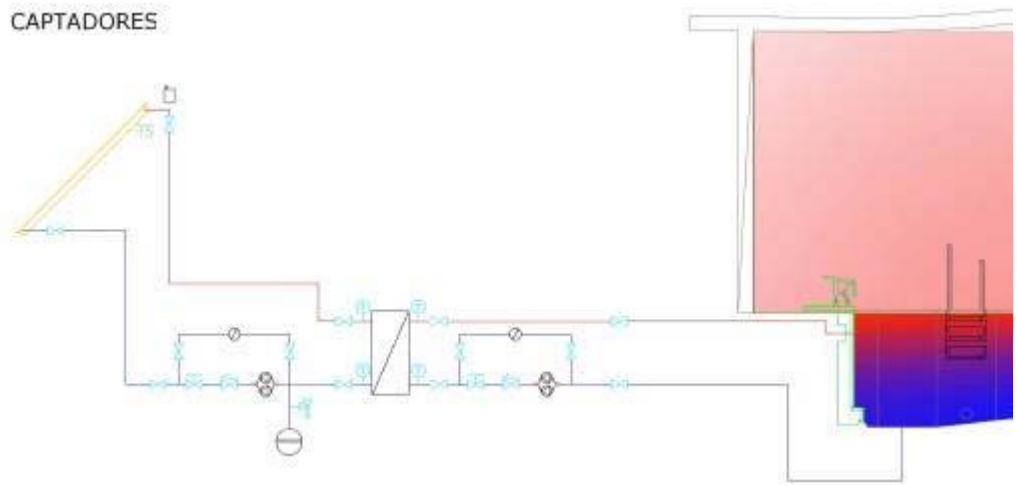


Figura 5.2. *Esquema hidráulico piscina*

- **Demanda energética:**

En este apartado se determinará la demanda necesaria de la instalación solar para garantizar las necesidades básicas para que su funcionamiento sea óptimo. Los datos de radiación solar global incidente, así como la temperatura ambiente media para cada mes se han tomado de la base de datos meteorológicos del IDAE o en su defecto de datos locales admitidos oficialmente.

Ciudad	Barcelona
Latitud	41,28
Zona climática	III

Tabla 5.3. Datos meteorológicos IDEA

- **Circuito ACS:**

Se prevé que para el uso y teniendo en cuenta los usuarios a los que está destinada la instalación que el tiempo de ducha total por hora de clase será de 35min teniendo la ducha de antes de la entrada a la piscina así como también la realizada en los vestuarios una vez se ha terminado la clase.

$V = Q \cdot t \cdot 60 = 1{,}75 \cdot 35 \cdot 60 = 3675$ litros/día

V = Volumen del depósito

T= Tiempo estimado (en minutos)

Q= Caudal máximo simultáneo

A partir de este dato y considerando que todos los meses tienen una ocupación al 100% , ver siguiente tabla 2:

ANÁLISIS DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DETALLADO POR MESES (KWh)													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
Demanda de energía (**A.C.S.**):	6537,7	5789,3	6281,3	5954,7	5896,8	5334,4	5255,8	5255,8	5334,4	5768,6	5954,7	6409,5	69772,9

Tabla 5.4. *Demanda energética ACS*

Se puede observar como la demanda energética requerida varía según el consumo necesario y según la temperatura media mensual de la red. Por lo tanto, en estos meses en el que el consumo de agua caliente sanitaria es menor y a la vez la radiación solar máxima, el aporte de los captadores será lo suficientemente elevado para satisfacer las necesidades del complejo. En caso de que no se alcancen los niveles necesarios la caldera de apoyo cubrirá el aporte de calor suficiente para la instalación.

- **Circuito Piscina**

En la demanda de la piscina se tendrá en cuenta el volumen de la misma, la utilización y la situación geográfica. La superficie de la piscina es de 65.64m2 y se considera una temperatura media de utilización de 26ºC. Se aconseja mantener el funcionamiento de la piscina durante el año.

Se definirá el caudal del agua renovado según normativa, exigiendo esta una aportación

nueva al día del 5% del volumen de piscina, dando como resultado:

$$V = 65.64 \times 0.05 = 3.282\ m^3 = 3.282\ litros/día$$

A partir de este dato y considerando que todos los meses tienen una ocupación al 100%, ver tabla 3:

ANÁLISIS DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DETALLADO POR MESES (KWh)													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
Demanda de energía (**Piscina**):	20978,0	18022,8	18929,6	17327,8	15856,9	12371,8	10735,7	10735,7	12371,8	14832,7	17327,8	19953,8	189444,4

Tabla 5.5. *Demanda energética de la piscina*

Se obtendrá un consumo inferior en los meses de verano en el que la radiación solar y el aporte de los colectores es máximo.

- **Aporte solar para ACS**

A continuación, se presentan los datos de aporte solar mensual para agua caliente y para la climatización de la piscina, así como una gráfica en la que se representa la necesidad mensual de energía y el aporte solar.

En la Tabla 4 se muestra el aporte solar por meses que nos ofrecen los captadores planos SRV 2.3 y la representación del aporte solar para ACS en la Figura 8.

ANÁLISIS DEMANDA-APORTE SOLAR DETALLADO POR MESES (KWh)													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
Aporte solar **A.C.S.**:	2215,7	2475,5	3157,8	3444,8	3608,1	3575,5	3807,5	3511,1	3091,8	2630,3	2140,3	2012,1	35671
Fracción solar media **A.C.S**:	33,9%	42,8%	50,3%	57,8%	61,2%	67,0%	72,4%	66,8%	58,0%	45,6%	35,9%	31,4%	51,1

Tabla 5.6. Cobertura sola para ACS

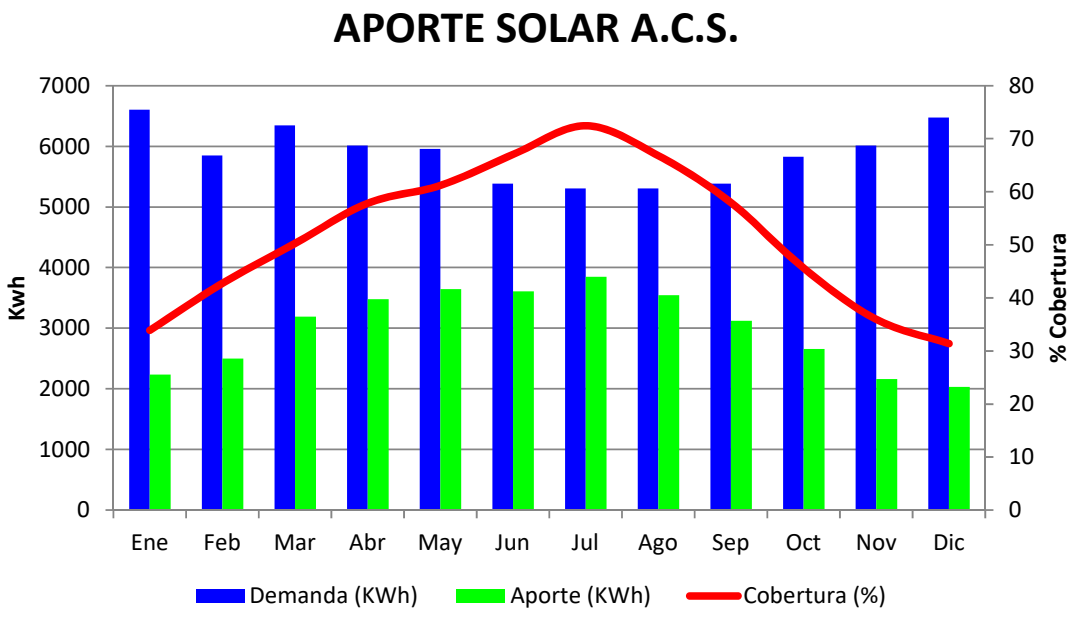


Figura 5.3. Representación aporte Solar para ACS

Para ACS vemos que el aporte es mayor en los meses de verano por la gran radiación y por lo tanto se deberá tomar medidas para prevenir un sobrecalentamiento. En verano el sol luce más horas y con más fuerza y, por otro lado, las necesidades de energía para calentar el agua disminuyen ya que usamos menos agua caliente y la temperatura del agua de la red es más alta. Esta situación puede llevar a que, en determinadas latitudes, se produzca un sobrecalentamiento del agua acumulada en nuestro sistema hasta los 80ºC. Para evitar quemaduras debemos contar con un mezclador termostático que mezcle agua fría para conseguir una temperatura en los grifos de agua caliente de 50-55ºC.

Así mismo, y en función de la superficie de paneles que dispongamos, debemos tener otros sistemas de seguridad para evitar o disipar el exceso de producción en los días muy soleados:

- Centralita de control con circulación nocturna. (Se usan los paneles para disipar calor por la noche).
- Tapado parcial del campo de captadores.
- Instalación de disipadores estáticos o aerotermos.
- Sistemas “drain back” que vacían la superficie de captadores de líquido cuando existe riesgo de sobrecalentamientos en el colector solar.

En cambio en los meses que hay menos radiación solar la cobertura que se ofrece es baja y por lo tanto se requerirá bastante del aporte de los correspondientes sistemas de

energía convencional. Se podría conseguir prácticamente un aporte del 100 % si se colocaran los suficientes colectores para garantizarlo, no obstante, supondría una inversión y una superficie de captación muy elevada.

- **Aporte solar para piscina**

En la Tabla 5 se muestra el aporte solar por meses que nos ofrecen los captadores planos SRV 2.3. La Figura siguiente muestra la representación del aporte solar para una piscina.

ANÁLISIS DEMANDA-APORTE SOLAR DETALLADO POR MESES (KWh)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Aporte solar **Piscina**:	5324,9	6120,6	8072,8	9146,2	9898,4	10110,2	11018,5	10000,7	8555,8	7063,9	5446,0	4893,7	95652
Fracción solar media **Piscina**:	25,4%	34,0%	42,6%	52,8%	62,4%	81,7%	110,0%	93,2%	69,2%	47,6%	31,4%	24,5%	50,5%

Tabla 5.7. Cobertura solar para piscina

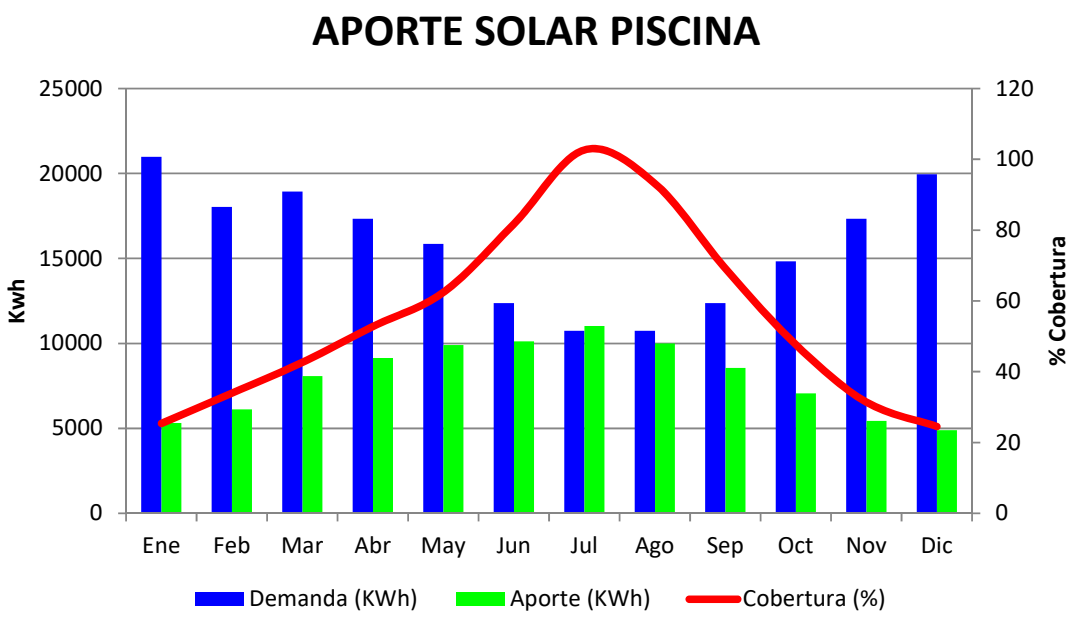


Figura 5.4. Representación aporte solar para piscina

En este caso, para generar un buen sistema de calefacción para la piscina, vemos que espacio disponemos, y a partir de aquí se encuentra el aporte que nos ofrece el mayor número

de placas colocadas sobre la superficie. Para la piscina se han de tomar las mismas medidas preventivas que para ACS.

1.1.1.3 Superficie de captación:

Extraemos de las tablas el aporte mínimo que ha de garantizar el sistema de captadores de la piscina que es de 50% al estar en zona climática III. El número de captadores se ajusta de forma que se obtenga una configuración homogénea y equilibrada del campo de los mismos, lo más cercana posible en número a la superficie que cubra el requisito de demanda solar. Así que se determinarán la cantidad de captadores necesarios para satisfacer la demanda necesaria cubriendo gran parte del aporte solar, teniendo en cuenta que el aporte en los meses de menos radiación será menor. Se ha optado por utilizar colectores planos que sirven para conseguir temperaturas de corriente de salida relativamente bajas para el calentamiento del agua de ACS, pero no para temperaturas muy superiores ya que el rendimiento disminuye demasiado y supone una necesidad de área colectora excesiva.

Para el caso en el que se precisen temperaturas de la corriente de salida superior, sobre todo en sistemas de apoyo a climatización, se deben emplear colectores de vacío que ofrecen rendimientos superiores a las temperaturas precisadas. La instalación de agua caliente sanitaria se ha dimensionado para 20 captadores, una cantidad suficiente para garantizar la cobertura anual del 50%. Para la instalación para la piscina se ha optado por colocar 45 captadores solares al requerir más demanda que energía térmica con la misma cobertura. Se instalarán válvulas de corte a la entrada y salida de cada batería, a fin de poder aislarla del resto para posibles mantenimientos o reparaciones. Se preverán también purgadores, válvulas de seguridad y válvulas para llenado y vaciado del circuito. Los colectores solares utilizados serán captadores solares SRH 2.3 de la marca Saunier Duval, colectores de alto rendimiento que se adaptan perfectamente a nuestros requerimientos, ya que sus campos de aplicación fundamentales son la generación de ACS y climatización de piscinas.

Estas son sus características, como muestra la Tabla 5.8.

Superficie externa (m)	2,51
Superficie apertura (m)	2,352
Superficie absorbente (m)	2,33
Longitud (mm)	2.033
Ancho (mm)	1.233
Profundidad (mm)	80
Peso en vacío (kg)	38
Contenido líquido (L)	1,85
Tubo absorbente Cu (diam en mm)	15
Presión máxima de prueba	0,4
Absorbente Cu selectivo (mm)	0,4
Factor de absorción (%)	95
Factor de emisión (%)	5
Pérdida de carga (mbar)	100
Resistencia térmica máxima (ºC)	210
Presión de régimen admisible (bar)	10
Caudal recomendado (l/h)	40
Conexiones (g)	-

Tabla 5.8. Características colectoras SAUNIER DUVAL

5.2.2.6. *Conexionado de los colectores:*

A continuación, se muestran una serie de particularidades que debe cumplir el sistema de captación propuesto.

Se debe prestar especial atención a la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador. Las filas de captadores se conectarán en paralelo debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. La conexión entre captadores y filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.

Se debe dotar a la instalación de un elemento que registre los valores indicados por el punto 3.3.8 del HE-4 del CTE. La distancia entre las distintas filas será de 5 metros y cumple

con la distancia mínima exigida.
Se colocarán en la cubierta del edificio.

5.2.2.7. *Inclinación y pérdidas de los colectores:*

En la sección HE 4 del código técnico de la edificación se establece que las pérdidas debidas a sombras en instalaciones térmicas no deben superar el 10% para el caso general. Para ello se ha hecho un estudio de sombras para el día del año con menor altura solar (peor día del año). Los captadores se colocarán en la cubierta del edificio quedando orientados con una desviación de -45º con respecto al Sur y con una inclinación de 45º con respecto a la horizontal. Nos podemos encontrar con pérdidas por orientación e inclinación de los módulos de acuerdo a las pérdidas máximas permisibles y pérdidas por sombras.

- **Pérdidas por inclinación y orientación**

La inclinación de diseño del campo de captadores es de β = 45 º. El azimut de los colectores es α = -45 º.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 8,22%.

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de colectores, estos producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año.

- **Pérdidas de radiación por sombras**

Se describe un método de cálculo de las pérdidas de radiación solar que experimenta una superficie debidas a sombras circundantes. Tales pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar global que incidiría sobre la mencionada superficie, de no existir sombra alguna. El procedimiento consiste en la comparación del perfil de obstáculos que afecta a la superficie de estudio con el diagrama de trayectorias del sol.
Los pasos a seguir son los siguientes:

Según el tipo de instalación de captadores la instalación cumple con lo establecido en la tabla 2.4 del apartado 2.1.8 del CTE.

	SOMBRAS	ORIENTACION E INCLINACIÓN	TOTAL
Límite máximo	10	10%	15%
Calculadas	5%	8,22%	13,22%

Tabla 5.9. *Representación de pérdidas por orientación y sombras*

5.2.2.8. *Anclaje de los colectores:*

La estructura soporte de los captadores se compone de perfiles prefabricados de aluminio. La colocación de estos dependerá del ángulo de inclinación de los paneles que optimizan el rendimiento, la latitud del lugar y la aplicación que se quiera dar. Definiendo el plano de apoyo donde se quiera colocar los colectores, en nuestro caso el tejado, se fijan las placas de anclaje teniendo cuidado en respetar la dimensión función del ángulo de inclinación. Las placas deben ser ancladas entre sí y el apoyo debe ser lo bastante sólido en consideración al empuje que tenga el viento.

Las chavetas deben estar reforzadas de forma que queden bien apretadas debiendo ser un montaje de abajo-arriba si es vertical. Terminando el montaje de la estructura soporte en los extremos de todos los tubos que deben colocar tapones de plástico con objeto de evitar la entrada de agua o elementos extraños dentro de los mismos. La estructura de soporte de los módulos requerirá una cimentación que asegure la resistencia a los esfuerzos provocados por el viento y otras incidencias meteorológicas.

5.2.2.9. *Volumen de acumulación:*

El acumulador es el sistema de acumulación de agua, constituido por un depósito que almacena agua hasta que esta sea demandada. Los acumuladores utilizados en las instalaciones solares térmicas son similares a los empleados para producción de agua caliente sanitaria en sistemas convencionales. Los materiales que generalmente se utilizan son acero galvanizado, acero vitrificado, acero con tratamiento superficial y acero inoxidable. La acumulación de agua caliente sanitaria procedente de la aportación solar se realizará mediante sistema de acumulación centralizado de 3000 litros de capacidad total, que servirá para hacer frente a la demanda diaria y otro de 800 litros que irá destinado para grandes consumos que se realizan en poco tiempo como es el caso de las duchas.

El C.T.E., en su documento básico HE, exigencia básica HE4, contribución solar mínima de agua caliente sanitaria establece que para la aplicación de ACS el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

A la suma de las áreas de los captadores [m²];
V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Depósito interacumulador fabricado en acero vitrificado.

Ánodo de magnesio y medidor de carga de ánodo.

Capacidad ACS (l)	800
Superficie serpentín (m2)	2,5
Peso en vacío (kg)	195
Temperatura máx. ACS (ºC)	90
Presión máx. ACS (bar)	8
Temperatura máx. Serpentín (ºC)	200
Presión máx. Serpentín (bar)	25

Tabla 5.10. *Acumulador BDLE S800*

Depósito interacumulador fabricado en acero vitrificado.

Ánodo de magnesio y medidor de carga de ánodo.

Dos bocas de inspección y limpieza

Aislamiento térmico desmontable

Capacidad ACS (l)	3000
Superficie serpentín (m2)	5,0
Peso en vacío (kg)	657
Temperatura máx. ACS (ºC)	90
Presión máx. ACS (bar)	8
Temperatura máx. serpentín (ºC)	200
Presión máx. serpentín (bar)	25

Tabla 5.11. *Acumulador BDLE S3000*

5.2.2.10. *Sistemas de termotransferencia:*

La misión de un intercambiador es la de ceder al agua, el calor captado por el colector solar. Por su posición en la instalación, los intercambiadores pueden ser interiores o exteriores. Los parámetros que definen a un intercambiador son básicamente el rendimiento y la eficacia de intercambio. Para realizar el intercambio de la energía absorbida por el líquido caloportador en los captadores solares al agua caliente sanitaria acumulada en el depósito, se

hace uso de un intercambiador de placas de alta eficiencia. Para el calentamiento del agua caliente para los servicios se ha diseñado un intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316 de potencia de intercambio 42 kW situado en la sala de máquinas. Para el calentamiento la piscina se ha diseñado un intercambiador de placas de acero inoxidable AISI316 de potencia de intercambio 72 kW situado también en la sala de máquinas.

5.2.2.11. *Elementos hidráulicos de protección*

A continuación, se definen los elementos que formalizan nuestro esquema solar tanto para ACS como para la piscina.

- **Aislamiento**

Es un elemento fundamental en la instalación cuya finalidad es la disminuir las posibles pérdidas caloríficas tanto en los colectores, el acumulador y las conducciones. Los valores más importantes para la elección apropiada del aislamiento son: el coeficiente de conductividad, la gama te temperaturas, su resistencia, su fácil colocación y el coste. Cada tubería de agua caliente, tanto para el circuito primario como secundario, han de estar bien aislados.

- **Válvulas de paso**

Son los elementos encargados de interrumpir total o parcialmente el paso del fluido a través de las conducciones. En nuestro caso las válvulas de paso son de asiento.

- **Válvula de seguridad**

Su función es la de limitar la presión en el circuito y así proteger los componentes del mismo. En nuestro caso los puntos más delicados son el campo solar y el vaso de expansión, por lo que se debe de marcar a una presión inferior a la máxima soportada por los citados elementos. Se utilizarán válvulas de seguridad taradas a 6 kg/cm^2 para el circuito primario y de 8 kg/cm^2 para el circuito de consumo. El fluido evacuado por la válvula de seguridad irá conducido hacia un tanque que almacenará el propilenglicol y así evite posibles accidentes. En el circuito primario es necesario colocar una por batería.

- **Válvulas antirretorno**

Son las encargadas de permitir el paso del fluido en un sentido e impedirlo en el contrario. En nuestro caso serán del tipo de clapeta.

- **Válvulas de equilibrado**

Se montarán válvulas de equilibrado en la impulsión de la bomba y en las baterías de captadores si no se ha usado retorno invertido como método de equilibrado.

- **Grifo de vaciado**

Su uso se pone de manifiesto cuando es necesario vaciar el circuito, ya sea el primario o el secundario por labores de mantenimiento o reposición del algún elemento del circuito.

- **Sistema de llenado**

Puede ser manual o automático. En el segundo caso, se propone un sistema de llenado automático compuesto por una bomba de multietapa regulada por dos presostatos (uno de mínima y otro de máxima) los cuales presurizarán el circuito hidráulico en caso de vaciado.

- **Purgadores**

El purgador tiene como función evacuar los gases contenidos en el fluido caloportador, los cuales pueden dar lugar a la formación de bolsas que impiden la correcta circulación del fluido, además de provocar corrosiones. Para su correcto funcionamiento hay que colocar el purgador en el punto más alto de la instalación. Es imprescindible prever purgas de aire al punto más alto del circuito, para evitar que las burbujas de aire puedan impedir o dificultar la circulación. La temperatura mínima histórica en el Baix Camps es de -7 ºC , por tanto se considera zona con riesgo de heladas. El porcentaje en peso de propilenglicol que debe tener el fluido caloportador será del 25%, el cual se mezclará con agua desionizada.

5.2.2.12. *Circuito hidráulico de captación*

Para hacer la interconexión entre todos los sistemas que se han descrito, se debe prever el trazado correspondiente de tuberías entre los mismos así como todos los elementos auxiliares de una instalación hidráulica, véase, bombas de circulación, vaso de expansión, purgadores, valvulería y accesorios.

La configuración del sistema elegido es una instalación en la que el sistema de captación y acumulación de agua calentada mediante aportes solar y la preparación del ACS es centralizado mediante Apoyo con caldera de condensación Thermosystem Condens.

Se encuentran por tanto 5 circuitos:

- Circuito primario ACS: Entre campo de captadores y el intercambiador.
- Circuito secundario ACS: Entre el intercambiador y el depósito de acumulación solar.

- Circuito de acumulación de ACS: Entre el depósito de acumulación ACS y el equipo complementario centralizado.
- Circuito Primario de Piscina: Entre el campo de captadores y el intercambiador de placas de piscina.
- Circuito Secundario de piscina: Entre el intercambiador de placas y la piscina

Para las instalaciones objeto del estudio, la unión entre el circuito primario y secundario se llevará a cabo mediante un Grupo Hidráulico que integrará los elementos de intercambio, bombeo y regulación solar. Entre el acumulador solar y el acumulador de ACS se intercalará una bomba de trasvase.

Circuito Primario

El trazado de tuberías del circuito primario va desde los colectores solares ubicados en la cubierta del edificio, hasta el intercambiador de placas, ubicado junto al depósito acumulador, en un local destinado a tal fin, donde se ubican los distintos elementos de la instalación (bomba, vaso de expansión, regulador, …).

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realiza para un caudal unitario de diseño de 40 l/h y metro cuadrado de superficie de captación, lo que significa un caudal total de 4234 l/hora, con la configuración de captadores en paralelo propuesta.

Para ese caudal y con la premisa de tener una pérdida de carga inferior a 20 mmca/m en las tuberías que circulan por el interior del edificio. Se propone un diámetro exterior de tubería de mm.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. En la unión de materiales distintos, para evitar la corrosión, se instalarán manguitos antielectrolíticos (mediante accesorios de PPR u otros materiales).

El aislamiento de las tuberías que discurren por el exterior se realizará con coquilla de lana de vidrio de 40 mm de espesor, recubierto con chapa de aluminio, para evitar su degradación, debido a la exposición a los agentes exteriores. En las tuberías no expuestas a la intemperie, el aislamiento será de caucho microporoso (Armaflex HT o similar) de 27 mm, apto para el funcionamiento a altas temperaturas.

Se debe instalar un Vaso de Expansión cerrado, adecuado para el uso con mezcla anticongelante de las siguientes características.

- Capacidad: 210 l

- Presión máxima 6,0 bar
- Presión del gas 1,50 bar
- Presión de llenado 2,00 bar

Para proteger la membrana de temperaturas excesivas, así como de la entrada de fluido calo-portador en fase vapor se debe de instalar un vaso amortiguador de temperatura en serie con el vaso de expansión.

- Capacidad >100l

Se debe hacer uso además de válvula de seguridad tarada a 6 bares, purgador en el punto más alto de la instalación y en la salida de cada batería de captadores, así como manómetro de presión del circuito solar.

Circuito Secundario

El trazado de tubería de este circuito conecta la salida del intercambiador de placas con el depósito de acumulación.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. Siempre que haya que realizar una unión entre elementos de distinto material, se deberán instalar manguitos electrolíticos, al objeto de evitar la corrosión.

Para el aislamiento de las tuberías, se colocará una coquilla de espuma elastomérica de 20mm de espesor en las tuberías cuyo diámetro exterior sea menor de 60mm, y de 30mm de espesor en aquellas con un diámetro exterior superior a 60mm. No precisan de la colocación de un acabado con protección a la intemperie ya que discurrirán por el interior del edificio.

La bomba del circuito secundario será la integrada en el Grupo Hidráulico.

Circuito de acumulación de ACS

El trazado de tubería de este circuito conecta la salida del intercambiador de placas de ACS del equipo complementario con el depósito de acumulación.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. Siempre que haya que realizar una unión entre elementos de distinto material, se deberán instalar manguitos electrolíticos, al objeto de evitar la corrosión.

Para el aislamiento de las tuberías, se colocará una coquilla de espuma elastomérica de 20mm de espesor en las tuberías cuyo diámetro exterior sea menor de 60mm, y de 30mm de espesor en aquellas con un diámetro exterior superior a 60mm. No precisan de la colocación de un acabado con protección a la intemperie ya que discurrirán por el interior del edificio.

En este circuito, se instalará un vaso de expansión con suficiente volumen para absorber la dilatación del agua desde su temperatura de llenado hasta su temperatura máxima.

Circuito primario de piscina

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realiza suponiendo un caudal unitario de diseño de 40l/h/m^2 de superficie de captación, lo que supone en este caso un caudal de 4234 l/hora.

Para ese caudal y con la premisa de tener una pérdida de carga inferior a 20 mmca/m en las tuberías que circulan por el interior del edificio. Se propone un diámetro exterior de tubería de mm.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas con soldadura fuerte. Siempre que haya que realizar una unión entre elementos de distinto material, se deberán instalar manguitos electrolíticos, al objeto de evitar la corrosión.

Para el aislamiento de las tuberías, se colocará una coquilla de espuma elastomérica de 35 mm de espesor con acabado que lo proteja de la intemperie para aquellos tramos que estén expuestos al exterior.

5.2.2.13. *Sistema de energía convencional*

Se prevé la utilización del sistema de energía convencional, para complementar la instalación solar en los periodos de baja radiación solar o de alto consumo. El sistema auxiliar está compuesto por Apoyo con caldera de condensación Thermosystem Condens que calentará el ACS a través de un intercambiador de placas, siendo almacenada esta energía en depósito(s) acumulador(es) **Saunier Duval** 1 ud(s) - BDLE S 3000, 1 ud(s) - BDLE S 800, , con un volumen de 3800 l.

La conexión hidráulica se realizará de forma que tanto el agua de consumo sea calentada y/o almacenada en el acumulador solar, pasando al sistema de energía convencional para alcanzar la temperatura de uso, cuando sea necesario.

Se debe disponer un by-pass hidráulico del agua de red al sistema convencional para garantizar el abastecimiento de Agua Caliente Sanitaria, en caso de una eventual desconexión de la instalación solar, por avería, reparación o mantenimiento. A la salida del depósito ACS, se instalará una válvula termostática, con el fin de evitar sobretemperaturas en la instalación.

El equipo complementario conectado mediante un intercambiador de placas al depósito solar, solamente aportará al agua procedente de dicho depósito, la cantidad de energía necesaria para llegar a la temperatura de confort.

Según CTE 3.3.6 el equipo complementario deberá disponer de un equipo de energía convencional complementario que debe cumplir con los siguientes requerimientos:

1) No se podrá conectar el quipo complementario en el circuito primario de captadores.
2) Se deberá dimensionar como si no se dispusiera del sistema solar.
3) Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación
4) Debe disponer de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis
5) En el caso de que el sistema de energía convencional complementario sea instantáneo, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo
6) En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 ºC mayor que la temperatura máxima de impulsión

5.2.2.14. *Regulación solar y sistema eléctrico*

El funcionamiento de la instalación vendrá controlado por la centralita de control que comparará las sondas de temperatura y actuará sobre las bombas y válvulas correspondientes.

La centralita comandará la instalación mediante un **control diferencial** que actuará poniendo en funcionamiento las bombas de circulación cuando el salto de temperatura entre la salida del campo de captadores y la sonda de menor temperatura sea superior a 5ºC.

Hay que asegurarse que las sondas de temperatura en la parte baja de los acumuladores y en el circuito estén afectadas por el calentamiento. Para ello la ubicación de las sondas se realizará de forma que se detecten exactamente las temperaturas que se desean, instalándose los sensores en el interior de vainas, que se ubicarán en la dirección de circulación del fluido y en sentido contrario (a contracorriente).

La precisión del sistema de control, asegurará que las bombas estén en marcha con saltos de temperatura superiores a 7ºC y paradas con diferencias de temperatura menores de 2ºC.

El sistema de control asegurará, mediante la parada de las bombas, que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales y componentes.

La instalación dispondrá de un **contador de agua caliente solar** situado en el circuito primario que cuantifique la energía producida por la instalación solar. Este contador estará constituido por los siguientes elementos:

- Contador de agua.
- Dos sondas de temperatura.
- Un microprocesador electrónico (en algunos casos irá conectado a la propia centralita).

El contador de agua y una de las sondas se situarán en la entrada del campo de captadores. La otra sonda se situará en la salida del mismo (agua caliente). El microprocesador electrónico podrá estar situado en la parte superior del contador o por separado (incluido en la centralita).

El cuadro eléctrico dispondrá de selectores para controlar el funcionamiento de las bombas con conmutación automática y manual de parada y marcha. Se colocarán elementos de señalización para visualizar el estado de funcionamiento de las bombas y protecciones eléctricas (interruptores magnetotérmicos y diferenciales) adecuadas a cada elemento de la instalación.

5.2.2.15. *Esquema* hidráulico proyectado

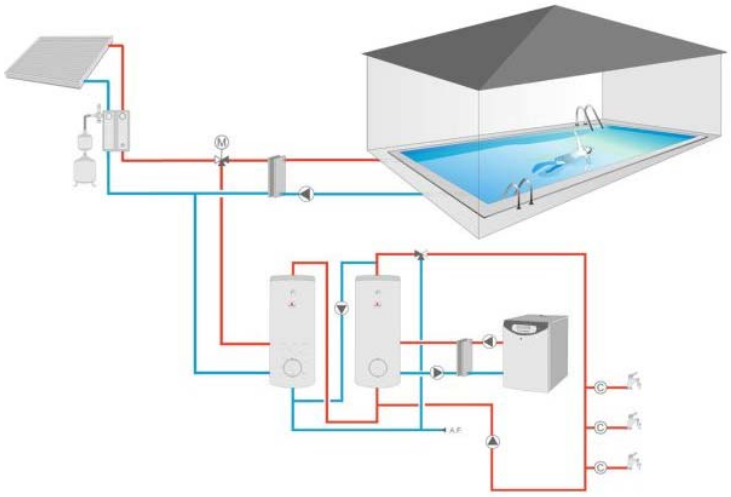


Figura 5.5 Esquema *hidráulico proyectado*

5.2.3. Instalación de saneamiento

5.2.3.1. *Introducción:*

El objetivo de la instalación de evacuación es dar salida a las aguas negras vertidas en la zona a actuar conduciendo también los conductos generales del edificio dado que nos encontramos en la planta sótano del edificio y se producirá el conexionado con el colector general del edificio.

Dicha instalación se realizará siempre de una manera ordenada y prevista, sin causar molestias, humedades, ruidos ni malos olores.

5.2.3.2. *Normativa específica aplicada*

Toda la instalación se realiza de acuerdo a las normas siguientes:

- Código técnico de la edificación (CTE) Documento básico HS Salubridad. Sección de Evacuación de Aguas. Establece las condiciones de diseño, de dimensionado, de ejecución, de los productos y las de uso y mantenimiento.
- Plan General Municipal de Ordenación, Plan Parcial y prescripciones de la Ordenanza reguladora de red de servicios. Normativa de *Agència Catalana de l'Aigua,* y prescripciones
- NTE (Normas Técnicas de la Edificación)..
- RITE (Reglamente de Instalaciones Térmicas en Edificios). Establece que locales y salas de máquinas han de disponer de desagüe eficaz, así como un diámetro mínimo de 110 mm.

5.2.3.3. *Descripción de la instalación y sistema propuesto. Consideraciones generales:*

En primer lugar se puntualiza que el nivel de la conexión del colector del edificio con el alcantarillado se realiza a una cota inferior de la que nosotros bajaremos, por este motivo se especifica que en ningún momento este será un problema.

5.2.3.4. *Red de evacuación de aguas negras*

La red de evacuación de aguas negras se compone de derivaciones individuales, arquetas de registro de pvc, ramales de colectores y colectores, y de sus correspondientes ventilaciones, así como de los elementos necesarios para su fijación, sujeción y puesta en obra. El material utilizado es el PVC para cada elemento será el PEX AL .

Se tendrá que realizar la conexión del nuevo colector del edificio al del alcantarillado.

- Derivación individual y aparatos sanitarios
  - Se establece una pendiente mínima del 2% que evite la deposición del material.

- Circulación natural por gravedad en un trazado de la red lo más sencillo posible.
- Fregaderos y lavabos deben de estar a 4,00 m de distancia de la bajante, con pendientes entre 2,5 y 5%.
- Pendiente de la ducha igual o menor al 10%
- El desagüe de inodoro a bajante debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida igual o menor a 1,00 m siempre que no sea posible dar la pendiente necesaria (mínima una pendiente del 2% establecida por algunos fabricantes y basada en la experiencia).
- Rebosaderos en todos los lavabos. Los lavabos disponen de un grifo con pulsador temporizado.
- No se deben disponer desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- Unión de desagües a bajantes con una inclinación superior a los 45°.

- Colectores
  - Trabajarán con alturas de llenado comprendidas entre 1/2 y 3/4 de la totalidad del conducto. Dicho caudal determina el dimensionado de los colectores.
  - La velocidad ha de estar comprendida entre 0.6 y 2.2 m/seg, estableciendo para este proyecto el criterio de una pendiente del 2% ó del 4% para una mejor seguridad de evacuación.

- Arqueta
  - Serán de dimensiones 40x40x50, realizándose con fábrica de ladrillo y los elementos establecidos en los planos y sus correspondientes detalles.
  - En el caso de colocar la arqueta en el interior del edificio se procurará que el pavimento cubra o esconda el acceso a la arqueta, si bien la losa debe ser fácilmente removible y substituible.

- Ventilación Terciaria: En el Esquema de Principios se establecen los aparatos en que se instala ventilación terciaria.
  - Ramales de desagües superiores a 5.00 m. El sistema conectará los cierres hidráulicos con la columna de ventilación primaria (no se requiere ventilación secundaria en el edificio proyectado).
  - Debe conectarse a una distancia de 2 a 22 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.
  - La ventilación debe de empezar por encima de la corona de sifón y subir verticalmente en un ángulo superior a 45°.

- Pendiente mínima del 1% (en proyecto se establece un 2%) para recoger la condensación que se forme.
- Tramos horizontales 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario

5.2.3.5. *Dimensionado*

- **Dimensionado de la red de evacuación de aguas negras**

- Derivación individual y aparatos sanitarios

A cada aparato sanitario le corresponden las UD, los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales establecidos en la siguiente tabla del CTE-HS5:

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100

Tabla 5.12.

Estos datos están recogidos a su vez en el esquema de principios de saneamiento. (Ver plano saneamiento).

- Ramales

Se considera ramal de colector aquella tubería que recoge el agua entre diferentes aparatos sanitarios y la bajante o el colector principal. Su dimensionado se establece en la siguiente tabla del CTE-HS5, en función de las UD y la pendiente establecida:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*		
Máximo número de UD		Diámetro (mm)
Pendiente 2%	4%	
2	3	40
6	8	50
11	14	63
21	28	75
60	75	90
151	181	110
234	280	125
582	800	160
1150	1680	200

Tabla 5.13

- Colectores

Su cálculo se determina a través de la siguiente tabla del CTE-HS5:

Tabla 4.5 Diámetro de los *colectores* horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada		
Máximo número de UD		Diámetro (mm)
Pendiente 2%	4%	
20	25	50
24	29	63
38	57	75
130	160	90
321	382	110
480	580	125
1056	1300	160
1920	2300	200
3500	4200	250
6920	8290	315
10000	12000	350

Tabla 5.14

Para clarificar y facilitar el acceso a la información se establecen 3colectores principales, conectados y relacionados entre sí tal y como describe gráficamente el esquema de principios y los planos adjuntos al proyecto, y como se especifica a continuación.

De tal manera, se obtiene:

- Colector vestuario 1: Tubo de PVC enterrado que recoge las aguas negras de los inodoros, lavabos y duchas del vestuario 1 y el adaptado, se unirá mediante una arqueta al colector general del edificio.

- Colector de vestuario 2 Tubo de PVC enterrado que recoge las aguas negras de todos los inodoros lavabos y duchas del vestuario 1. Conectará con el colector general del edificio mediante arqueta.
- Colector general del edificio: Tubo de PVC enterrado por la que circula la totalidad de las aguas negras del edifico y nace la unión con el colector de la red de alcantarilllado, desembocarán directamente las duchas de la zona de piscina, los desagües de la piscina, desagüe de la cámara registrable bajo forjado, los sumideros del canal perimetral de la zona piscina y los bajantes del resto del edificio.

El albañal que conecta nuestra instalación de evacuación de aguas negras con el alcantarillado público será de Ø correspondiente tras la comprobación de este.

A continuación, en la tabla adjunta se detallan los diámetros de los conductos explicados: (Ver plano de esquema de saneamiento)

COLECTOR	TIPO COLECTOR	Nº de UD	DIÁMETRO
1 2	Ramal colector	15 ud	110 Ø
3 4	Ramal colector	28 ud	110 Ø
7 8	Ramal colector	20 ud	110 Ø
5 6	Ramal colector	53 ud	110 Ø
9 10	Ramal colector	33 ud	110 Ø
15 16	Ramal colector	6 ud	50 Ø
13 14	Ramal colector	48 ud	110 Ø
17 18	Ramal colector	63 ud	110 Ø
19 20	Ramal colector	63 ud	110 Ø
11 12	Colector horizontal	405 ud	125 Ø

Tabla 5.15

- **Dimensionado de las redes de ventilación**

  - Ventilación terciaria

    Los valores de la ventilación terciaria, así como su longitud máxima se establecen en la siguiente tabla del CTE DB-HS:

Tabla 4.12 Diámetros y longitudes máximas de la *ventilación terciaria*						
Diámetro del ramal de desagüe (mm)	**Pendiente del ramal de desagüe (%)**	**Máxima longitud del ramal de ventilación (m)**				
32	2	>300				
40	2	>300	>300			
50	1	>300	>300	>300		
	2	>300	>300	>300		
65	1	300	>300	>300	>300	
	2	250	>300	>300	>300	
80	1	200	300	>300	>300	>300
	2	100	215	>300	>300	>300
100	1	40	110	300	>300	>300
	2	20	44	180	>300	>300
125	1		28	107	255	>300
	2		15	48	125	>300
150	1			37	96	>300
	2			18	47	>300
		32	**40**	**50**	**65**	**80**
		Diámetro del ramal de ventilación (mm)				

Tabla 5.16

- **Dimensionado de accesorios (arquetas)**

La dimensión de las arquetas se determinan por el colector de salida de ésta, tal y como establece la siguiente tabla del CTE DB-HS:

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas									
	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 5.17

El cálculo de su profundidad se obtiene a partir de la profundidad del colector que accede a la arqueta a una mayor cota negativa. Es decir, es el colector de entrada a mayor profundidad el que determina la profundidad de la arqueta.

En el plano de saneamiento se detalla las medidas de dichos elementos y su posición relativa.

5.2.3.6. *Construcción. Ejecución de los elementos que componen la instalación*

La realización y construcción de la instalación de aguas residuales se ejecutará conforme al proyecto y las normas que en éste se establecen, la legislación aplicable, a las normas de la

buena construcción y a las instrucciones de la orden facultativa de la obra y del director de ejecución de la obra.

- **Ejecución de puntos de captación**
  - Válvula de desagüe

    Su ensamblaje e interconexión será mediante junta mecánica y junta tórica.
    Las rejillas serán de acero inoxidable, y su unión se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón insertada en el cuerpo de la válvula.
    No se pueden manipular, unir con masilla o utilizar líquido soldador.

  - Sifones individuales

    Accesibles y siempre desde el propio local en que se hallen instalados, no siendo posible taparlos u ocultarlos de forma que imposibilite su acceso y mantenimiento.

    Han de constar con un dispositivo de registro de tapón roscado muy cercano o en el mismo aparato sanitario, que evite la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

    La distancia vertical máxima entre la válvula de desagüe y la corona del sifón será igual o inferior a los 60 cm.

    No se permite la conexión al sifón de otro aparato de desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

- **Ejecución de las redes**

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni serán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas adecuadas, homologadas y que cumplan la normativa que requiera para cada caso.

Los conductos de Ø50 y menores se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm, y los tubos mayores de Ø50 cada 500 mm. La sujeción vertical se realizará con un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de forjado llevarán un forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. Su colocación además vendrá dada por el encuentro con otros conductos, primando la seguridad del conjunto.

Los pasos a través de forjados o de cualquier elemento estructural se harán con manguito cortafuegos siempre que sea en el paso de una zona de riesgo a otra, o del material adecuado en caso contrario, dejando una holgura mínima de 10 mm, retacada con un material elástico.

El manguetón plástico del inodoro se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

- **Ejecución de albañales y colectores**
  - Red horizontal colgada

    Entronque con la bajante a 1m libre de conexiones de desagüe.

    Un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, instalado en la mitad superior de la tubería, así como en los cambios de dirección de 45º con registro roscado.

    La separación entre abrazaderas será de 0.3 cm para los tubos de PVC.

    Se separará la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm de la cara superior del tubo. Se incluirán abrazaderas cada 1.50 m sujetas al forjado de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

    Cuando la generatriz del tubo quede a más de 25 cm del forjado, éste se sujetará mediante silletas o trapecios de fijación, mediante tirantes anclados al forjado en ambos sentidos del eje de la conducción, y así evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

    Se utilizarán manguitos de dilatación o uniones (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

    Los pasos a través de elementos se harán con la misma precisión y criterio que el indicado para bajantes.

  - Red horizontal enterrada

    La unión entre bajante y arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta.

    Si la distancia de arqueta a bajante es larga se colocará un tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento, de manera que impida que funcione como ménsula.

    Para la unión de los tramos de tubos de PVC se utilizará cordón con junta de goma.

Si existe riesgo de invasión de plantaciones inmediatas a la red, se dispondrá una malla geo-textil sobre ésta.

- Zanjas para tuberías de materiales plásticos

  Las zanjas serán de paredes verticales, con un ancho de Ø+500 mm, y como mínimo 0.6 m.

  La profundidad viene definida por el proyecto.

  Los tubos se apoyarán sobre arena o grava. Los laterales serán compactados y se dejarán al descubierto las uniones hasta la realización de las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

  La base de la zanja será un lecho de hormigón en toda su longitud de 15 cm.

5.2.3.7. *Pruebas*

- **De estanqueidad parcial**

Se descargará cada aparato aislado y simultáneamente, verificando tiempos de desagüe, los sifonados, ruidos y comprobación de los cierres hidráulicos.

No se admitirá una altura de cierre hidráulico >25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos con los caudales mínimos considerados y con la válvula de desagüe puesta; el agua no deberá acumular en el tiempo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería introduciendo agua a presión (entre 0.3 y 0.6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozo de registro se someterán a idénticas pruebas.

Se controlarán todas las uniones, entronques y/o derivaciones.

- **De estanqueidad total**

Realizando por partes o todas de una sola vez las pruebas anteriores.

5.2.3.8. *Productos de construcción.*

- **Características generales de los materiales**

De forma general las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- Resistencia a la agresividad de las aguas que evacuan.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para absorber sus movimientos.
- Interior liso.
- Resistencia a la abrasión y a la corrosión.
- Absorción de los ruidos, tanto producidos como transmitidos.

- **Materiales de las canalizaciones**

Conforme a lo establecido en el punto "*3.2 Normativa aplicada a las redes de evacuación",* se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en dicho punto.

- **Condiciones de los materiales de los accesorios**

- Cualquier elemento (sea metálico o no) necesario para la ejecución de las instalaciones reunirá en cuanto a su material las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

- Las bridas, presillas y demás fijaciones de bajantes y colectores colgados serán de hierro galvanizado.

- Las bajantes de material plástico dispondrán de un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.

5.2.3.9. *Mantenimiento y conservación.*

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán sifones y válvulas cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán sumideros de locales húmedos y arqueta separadora de grasas. Calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores colgados, se limpiarán las arquetas sifónicas y el pozo de registro.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas a pie de bajante y de paso o antes si se aprecian olores.
- Bridas de unión entre conductos de diferentes materiales, revisión cada año.
- Se mantendrá el agua permanente de sumideros, botes sifónicos, sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán la terraza y las cubiertas.
- Bridas, revisión cada año.

5.2.4. Instalación de depuración y renovación del agua de la piscina

5.2.4.1. *Introducción:*

El objetivo de esta instalación es el abastecimiento, acondicionamiento y renovación del agua que habrá en la piscina.

5.2.4.2. *Normativa específica aplicada*

Toda la instalación se realiza de acuerdo a las normas siguientes:

- Código técnico de la edificación (CTE) Documento básico HS Salubridad.
- Plan General Municipal de Ordenación, Plan Parcial y prescripciones de la Ordenanza reguladora de red de servicios. Normativa de *Agència Catalana de l'Aigua,* y prescripciones
- Normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE)
- NTE (Normas Técnicas de la Edificación).
- RITE (Reglamente de Instalaciones Térmicas en Edificios). Establece que locales y salas de máquinas han de disponer de desagüe eficaz, así como un diámetro mínimo de 110 mm.
- Reglamento de régimen técnico – sanitario de piscinas.
- Decreto 95/2000 de 22 de febrero: normas sanitarias de piscinas de uso público
- Manual técnico de piscinas del departamento de sanidad y seguridad social de la Generalitat de Catalunya.

5.2.4.3. *Características básicas de la piscina.*

- **Clasificación de la piscina según el uso**

Dado que el uso de la piscina será solamente para niños menores de años y estará destinada al uso exclusivo de enseñanza de la natación, quedará entre dos términos descritos por la NIDE entre piscina de chapoteo y de enseñanza.

- **Piscina desbordante en canal perimetral:**

El funcionamiento de una piscina desbordante se basa en el hecho de su llenado hasta el borde del vaso, al cual se le aportará continuamente un caudal de agua de ingreso. Este hecho más el uso de esta piscina comporta el desbordamiento de este recipiente continuamente desplazándose hacia el exterior el volumen de las personas que se sumergen en el agua más el volumen de agua impulsada de nuevo.

Este sistema de caracteriza por el sistema de retirada de suciedad de la lámina continuo, de manera que impide la contaminación del agua del vaso por la suciedad que entra en esta y menos aún el hecho de que esta llegue al fondo del vaso. Este hecho se debe sumar la instalación de los impulsores de agua en el fondo, lo cual incrementa esta limpieza de la lámina, creando una corriente del agua de abajo arriba evitando el poso de los residuos.

El agua rebosada irá a parar al canal perimetral que permite que será conducida hasta el sistema de filtrado y depuración del agua.

El sistema de filtrado funcionará durante la totalidad del día asegurando la limpieza total del agua, aumentando su calidad y disminuyendo las tareas de limpieza del vaso.

Puesto que el caudal de agua desbordada es elevado, se necesitaría dimensionar un equipo de filtración inmenso para su inmediata limpieza y se debería prever unas puntas de desborde muy elevadas, dado que en todo momento se debe asegurar el completo llenado del vaso. Es por este motivo que junto al vaso de la piscina se instalará un depósito de compensación, es decir, un segundo vaso el cual irá bajo suelo y recibirá el agua desbordada de toda la piscina, recolectándola y suministrándola al sistema de filtración de manera regular y controlada. De esta manera en los momentos que haya puntas de desbordamiento el sistema de filtración no se verá de ninguna manera afectado.

- **Partes de la instalación**

La instalación que precisa este tipo de piscinas quedará comprendida en tres partes, que, si bien están íntimamente ligadas entre sí, constituyendo funciones independientes y concretas:

- *Abastecimiento de agua*

El abastecimiento de la piscina se realizará a través de una derivación de la red general, que canalizará el agua hasta las bocas de impulsión situadas en el fondo de la piscina.

Esta acción se realizará una vez por temporada, vaciando y llenando la piscina de nuevo.

En el resto del año el agua de la piscina se mantendrá con las condiciones adecuadas que por normativa se deben asegurar.

A pesar del mantenimiento de esta agua, se debe asegurar una renovación con agua sanitaria diaria del 5% del volumen total de la piscina.

- *Desagüe de la piscina*

El desagüe de la piscina, así como también el del depósito de compensación se realizará mediante los sumideros de fondo que se colocan en el punto más bajo del vaso,

permitiendo efectuar a parte del vaciado de la piscina una vez por temporada, una extracción de agua constante del vaso de la piscina para su depuración. (Ver situación de sumideros e impulsores en plano de instalación piscina).

- *Tratamiento del agua*

La piscina estará dotada de varias instalaciones de tratamiento del agua, asegurando las garantías de su uso mediante el uso de sustancias químicas y tratamientos físicos controlados.

Los elementos necesarios para llevar a cabo el tratamiento completo del agua serán los siguientes:

- Canal desbordante de la piscina y sumideros de fondo
- Equipo de bombeo:

Está compuesto por una bomba autoaspirante de características calculadas en el apartado de *cálculo de equipo de bombeo*. Esta bomba dispondrá de un primer prefiltro que evitará que pasen a la bomba elementos de gran tamaño que puedan dañarla.

Esta bomba permitirá la aspiración del caudal calculado en el apartado xxx del depósito de compensación para hacerla llegar al filtro.

- Válvula selectora:

El sistema de filtrado trabajará según la demanda de la piscina, su funcionamiento estará guiado por una válvula selectora anterior a la entrada del agua al filtro de arena. Esta llave permitirá el paso del agua hacia los distintos tratamientos (Filtrado, Lavado, Recirculación hacia desagüe, Enjuague del filtro y Posición de cerrado)

- Filtro de arena de sílice:

El proceder de este filtro consiste la penetración del agua por las dos capas de granulometría decreciente, mejorando así la penetración en profundidad de las impurezas del agua, siendo el diámetro efectivo de esta de 2 a 3 veces mayor que el de la capa inferior. La profundidad o altura mínima de la arena en la superficie filtrante debe ser de 40 - 50 cm. Debe mantenerse un espacio vacío por encima del lecho filtrante que ha de ser suficiente para permitir una expansión de la arena del 15 a 25% en el lavado. Una vez el agua sale por la parte inferior de este elemento, será pasada por el equipo de dosificación de productos de desinfección.

- Dosificador de productos de desinfección:

Este sistema de limpieza complementario al del filtro de arena, por el que se medirá primeramente los niveles de cloro y pH del agua filtrada para que este mismo asigne los productos correspondientes para su corrección según normativa saliendo de este punto con las condiciones que permitirán el regreso del agua a la piscina.

El cloro es un agente químico muy activo que actúa por oxidación. Convierte los residuos orgánicos complejos, que puede haber en el agua en compuestos simple que se evaporarán.

En este punto también realizará el control del ph el cual debe situarse en un rango de 7.2-7.8, entre los cuales además el cloro tendrá mayor efectividad.

- Equipo UV:

Para un resultado final adecuado con un menor porcentaje de cloro en el agua se instalará un equipo automático de tratamiento de esta por luz ultravioleta. A parte de la disminución de uso del cloro realizará la neutralización de las bacterias, virus y otros microorganismos presentes en el agua, impidiendo así que se reproduzcan.

- Limpiafondos:

Se proporcionará una toma de limpieza de fondo, para que llegado el momento se pueda conectar una manguera que conectará con un aparato limpiafondos y permitir así su limpieza.

- **Dimensionado de la instalación**
  - *Características de la piscina:*
    - Medidas del vaso: 12,50x6,00m
    - Profundidad: 0,75-1,00m
    - Profundidad media: 0,875m
    - Volumen de agua contenido: 65,625m^3.
    - Tiempo de recirculación del agua total de la piscina: 3h
    - Aportación de agua sanitaria al día 5%

  - *Elementos a dimensionar:*

Para el correcto funcionamiento de esta instalación será de vital importancia su correcto cálculo para poder así garantizar la calidad del agua necesaria. Para este diseño se deberá dimensionar los siguientes componentes de la instalación: Equipo de bombeo, filtro de arena, impulsores, sumideros y tuberías.

Antes de pasar al cálculo directo se deben establecer algunos parámetros para el correcto funcionamiento de la instalación:

a. Presión mínima a alcanzar por la bomba 10 m.c.a.
b. Número de rebosaderos en canal desbordante cada 3m.
c. Número de sumideros de fondo mínimos 2.
d. Número de impulsores: que permita una corriente favorable para la limpieza del agua.
e. Velocidad de filtración: en piscinas públicas no se recomienda velocidades superiores a 40 m3/ m2 la velocidad óptima se encuentra entre 20 y 30 m3/h m2. Con velocidades superiores a éstas el agua pasa muy deprisa por los filtros, y estos no tienen capacidad suficiente para retener las partículas, que retornarán a la piscina ensuciándola otra vez, llegando a obstruir las boquillas de impulsión de agua filtrada. Para filtrar el agua de la piscina se tomará de los sumideros de fondo y del rebosadero (Aspiración del fondo: 30% del volumen aspirado y aspiración por rebosadero 70% del volumen aspirado).

- Cálculo de equipo de bombeo:

Con los datos anteriormente especificados, se deberá bombear un caudal de agua que garantice una recirculación completa de la piscina en 3h, teniendo un volumen de agua de 65,625 m^3 en el vaso, tendremos un caudal de bombeo tal que:

Caudal de la bomba=Vpiscina/ Trecirculación= 65,625/3h=21,875 m^3/h

Con este dato ya se puede definir el resto de características de la bomba escogiendo de la marca Astrapool el modelo victoria plus silent:

- Potencia 2CV.
- Caudal de la bomba: 26 m3/h
- Presión mínima: 10 m.c.a.

- Cálculo de Equipo de filtrado:

Una vez se sabe el caudal de la bomba se seleccionará un filtro que tenga una capacidad de filtrado superior al de la bomba. Se ha escogido de la marca Astral pool modelo Vesubio de Ø750mm:

- Sistema de filtrado arena de sílice laminado
- Caudal de filtrado: 22 m3/h
- Con salida de Ø 63mm.

- Cálculo de Tuberías de impulsión:

La tubería principal de impulsión de pvc, dado el caudal de filtrado, 6,08l/s, y teniendo en cuenta una velocidad máxima de impulsión de 2m/s, mediante el ábaco de Tisson obtendremos un diámetro para esta de Ø63mm.

Posteriormente se dividirá el caudal en dos hacia los dos impulsores correspondientes, es decir un caudal de circulación de 2,9l/s al que corresponde un Ø50mm.

Dado que se distribuirá en cuatro impulsores de suelo, el caudal se dividirá equitativamente quedando así un caudal por impulsor de 1,45/s, a una velocidad máxima de impulsión de 2m/s se dispondrán en tuberías de Ø33mm.

- Cálculo de Tuberías de rebosaderos:

Para este cálculo se considerarán las condiciones de repartición de desagüe de la piscina según especificaciones reglamentarías, como ya se ha dicho, con la recogida de agua del 70% por parte de los sumideros colocados en el canal desbordante y el 30% restante con los dos sumideros de fondo del vaso.

Sabiendo que el volumen a recircular debe ser de 21,875m^3/h, es decir de 6,076l/s se distribuirá la red de desagüe con las siguientes tuberías:

- Sumideros de canal desbordante:
  - Nº de sumideros: 7 ud
  - Caudal total a desaguar 0,70x6,076l/s= 4,25l/s
  - Caudal a recoger por sumidero 4,25l/s /7 sumideros= 0,607l/s

  Para un caudal de estas dimensiones a una velocidad recomendada de 1m/corresponden los siguientes diámetros:

  - Tramo 1º-2º =0,607l/s → Ø 35
  - Tramo 2º-3º =1,214/s → Ø 40
  - Tramo 3º-4º =1,821/s → Ø 50
  - Tramo 4º-5º =2,432l/s → Ø 55
  - Tramo 5º-depósito =3,04/s → Ø 63

  Los rebosaderos 6 y 7 desaguarán directamente al vaso de compensación con un Ø 35mm.

Cada rebosadero tendrá un Ø 35mm hasta el colector, dicho colector desembocará dentro del depósito de compensación.

- Sumideros de fondo de piscina:
  - Nº de sumideros: 2 ud
  - Caudal total a desaguar 0,30x6,076l/s= 1,825l/s
  - Caudal a recoger por sumidero 1,825l/s /2 sumideros= 0.912l/s

Para un caudal de estas dimensiones a una velocidad recomendada de 1m/corresponden los siguientes diámetros:

  - Sumideros =Ø 35
  - Tramo sumideros bomba = Ø 50

- Derivación de depósito de compensación a bomba:

Para un caudal a abastecer de 4,25l/s de estas dimensiones a una velocidad recomendada de 1m/s corresponde el siguiente diámetro: Sumideros =Ø 75

- Toma de limpieza:

La toma de limpieza se efectuará con una tubería del Ø 50.

Para detalle de esquema de instalación y colocación de maquinaria ver plano de instalación de piscina.

5.2.5. Instalación de iluminación

5.2.5.1. *Introducción:*

El objetivo de este apartado está destinado al diseño y cálculo de la instalación tanto de la zona de la piscina, los vestuarios como las zonas de paso.

Para realizar el correcto diseño de la iluminación de interior, exterior y parquin, utilizaremos un programa llamado DIAlux.

Primeramente, dividiremos la planta en las distintas zonas que pueden observarse en las fichas de resultados del programa, ya que en cada una se necesitará un tipo de luminarias según su función, nivel de luz, tipo de luminarias y dimensionamiento de la zona.

El programa nos facilitará la distribución de luminarias según necesidades y dimensionamiento. En el punto 5.6 del presente proyecto, se facilitarán los cálculos de cada una de las zonas del complejo, teniendo en cuenta en cada una de ellas su distribución y luminarias según necesidades.
Los niveles de iluminación recomendados para un local dependen de las actividades que se vayan a realizar en él.

5.2.5.2. *Normativa específica aplicada*

Toda la instalación se realiza de acuerdo a las normas siguientes:

- Código técnico de la edificación (CTE) Documento básico.
- UNE-EN-12193:2000 (Iluminación de instalaciones deportivas).
- UNE-EN-12464-1:2003 (Iluminación de zonas interiores).
- UNE 60601:2006 (Salas de máquinas para climatización y generadores de calor)
- CTE DB HE3 (Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación).
- NTP de la INSH (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene)

5.2.5.3. *Diseño de la instalación de iluminación*

La determinación de los niveles de iluminación adecuados para una instalación, necesitamos realizar un estudio de los diferentes aspectos que influyen en el local. Hay que tener en cuenta que los valores recomendados para cada tarea y entorno son fruto de estudios sobre valoraciones subjetivas de los usuarios como la comodidad visual,

agradabilidad y rendimiento visual.

El usuario estándar no existe y por tanto, una misma instalación puede producir diferentes impresiones a distintas personas. En estas sensaciones influirán muchos factores como los estéticos, los psicológicos, el nivel de iluminación.

Como principales aspectos, trataremos:

- Deslumbramiento: Realizaremos el estudio del deslumbramiento con dicho programa, con la opción de UGR, el cual nos da un valor de deslumbramiento. Para que no haya deslumbramiento el valor tiene que estar entre 17 y 23.
- Lámparas y luminarias: Las lámparas escogidas, por lo tanto, serán aquellas cuyas características (fotométricas, cromáticas, consumo energético, economía de instalación y mantenimiento) mejor se adapte a las necesidades y características de cada instalación (nivel de iluminación, dimensiones del local, ámbito de uso, potencia de la instalación).
- El color: La apariencia en color de las lámparas viene determinada por su temperatura de color correlacionada. Se definen tres grados de apariencia según la tonalidad de la luz: luz fría para las que tienen un tono blanco azulado, luz neutra para las que dan luz blanca y luz cálida para las que tienen un tono blanco rojizo. En nuestro caso escogeremos una apariencia de color intermedia.
- Sistema de alumbrado: Cuando una lámpara se enciende, el flujo emitido puede llegar a los objetos de la sala directamente o indirectamente por reflexión en paredes y techo. La cantidad de luz que llega directa o indirectamente determina los diferentes sistemas de iluminación con sus ventajas e inconvenientes. En nuestro caso daremos a cada sala su correspondiente sistema según necesidad.
- Niveles de iluminación de alumbrado: A continuación, mostramos los niveles de iluminación según normativa, los cuales serán necesarios para realizar los cálculos.

Sala	Emed	Uniformidad
Zona piscina	300	0.5
Vestuarios	150	0,6
Zona de paso	100	0,4
Sala de máquinas	150	0,5

Tabla 5.18 Nivel de Emed y uniformidad por estancia

- Depreciación de la eficiencia luminosa y mantenimiento: El paso del tiempo provoca sobre las instalaciones de alumbrado una disminución progresiva en los niveles de iluminancia. Las causas de este problema se manifiestan de dos maneras. Por un lado, tenemos el ensuciamiento de lámparas, luminarias y superficies donde se va depositando el polvo. Y por otro tenemos la depreciación del flujo de las lámparas.

  En el primer caso la solución pasa por una limpieza periódica de lámparas y luminarias. Y en el segundo por establecer un programa de sustitución de las lámparas. Aunque a menudo se recurre a esperar a que fallen para cambiarlas, es recomendable hacer la sustitución por grupos o de toda la instalación a la vez según un programa de mantenimiento. De esta manera aseguraremos que los niveles de iluminancia real se mantengan dentro de los valores de diseño de la instalación.

  Para el cálculo de los niveles de iluminación de una instalación de alumbrado de interiores para las zonas del complejo, tendremos en cuenta los siguientes procesos:

  - Entrada de datos: dimensiones del local y la altura del plano de trabajo.
  - Nivel de luminancia: Este valor depende del tipo de actividad a realizar en el local y podamos encontrar tabulados en las normas y recomendaciones.
  - Lámpara: Escoger el tipo de lámpara (incandescente, fluorescente) más adecuada con el tipo de actividad a realizar.
  - Sistema de alumbrado: Escoger el mejor sistema de alumbrado, el mejor que se adapte a nuestras necesidades y el uso luminarias correspondientes.
  - Altura de suspensión: Determinaremos la altura de suspensión de las

luminarias según nuestras necesidades, en nuestro caso parte de la instalación irá en superficie y otra

- Coeficientes de reflexión (ρ): Determinaremos los valores de los diferentes materiales de reflexión en cada local, más claros en zonas dónde se necesiten más luz, y más oscuros en dónde se necesiten menos luz.
- Índice del local (η,CU): Estos valores se encuentran tabulados y lo subministran los mismos fabricantes.
- Factor de mantenimiento: Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual podemos tomar los siguientes valores.

Gran parte de estos aspectos los calcula el programa según las dimensiones, tonalidad de color de paredes, techos y suelo, y del tipo de luminarias a utilizar.

Una vez realizados los cálculos, se adjuntan a continuación los resultados de cada una de las zonas de la zona.

- **Iluminación en zonas de paso**

Para el diseño de iluminación en las zonas de paso, utilizaremos luminarias con la normativa de las tablas del nivel de iluminación recomendado, 150 lux.

- *Pasillo 1*

El pasillo tiene unas dimensiones de 1,20m y 1,50 de ancho, 8,70 m de largo, 3 m de altura media y 14,63 de superficie.
Para una buena iluminación hemos utilizado 8 luminarias de tipo pantalla led modelo TCS 680 MLO. Las luminarias irán sobre techo.

- *Pasillo 2*

El pasillo tiene unas dimensiones de 1,10m, 2,90 m de largo, 2,40 m de altura media y 3,03m^2 de superficie.
Para una buena iluminación hemos utilizado 2 luminarias de tipo pantalla led modelo TCS 680 MLO. Las luminarias irán sobre techo.

- *Vestíbulo 1*

El vestíbulo tiene unas dimensiones de 2,44m, 2,04m de largo, 2,80m de altura media y 5.015m^2 de superficie.

Para una buena iluminación hemos utilizado 3 luminarias de tipo downlight led modelo DN 463 B. Las luminarias irán sobre techo.

- **Iluminación de cajas de inodoros**

Para el diseño de estos elementos dispuestos dentro de los vestuarios, con dimensiones de 1,00 x 1,35m y una superficie de 1,35m2 se instalará en cada uno de ellos un Downlight empotrado en techo.

Para una correcta iluminación hemos utilizado 1 luminaria empotrada en techo tipo Downlight modelo DN 463 B.

- **Iluminación de cajas de inodoros**

Para el diseño de estos elementos dispuestos dentro de los vestuarios, con dimensiones de 1,00 x 1,35m y una superficie de 1,35m2 se instalará en cada uno de ellos un Downlight empotrado en techo.

Para una correcta iluminación hemos utilizado 1 luminaria empotrada en techo tipo Downlight modelo DN 463 B.

- **Iluminación de sala de máquinas**

Para el diseño de iluminación en la sala de máquinas tendremos en cuenta el poco uso y poca concurrencia de gente ya que se hallará la maquinaria de la piscina y el sistema de climatización de la sala. Por lo tanto según las tablas de normativa utilizaremos un valor recomendado de 150 lux.

El local tiene unas dimensiones de 6,25m de ancho, 2,40m de largo, 2,40m de altura y 14,98m de superficie.

- **Iluminación en vestuarios**

Para el diseño de iluminación en los vestuarios, con una gran concurrencia de abonados, utilizaremos luminarias con la normativa de las tablas del nivel de iluminación recomendado, 150 lux.

- *Vestuario 1*

El vestuario tiene unas dimensiones de 5.46de ancho, 7,40m de largo, 2,40m de altura y 26,30m de superficie.

Para una buena iluminación hemos utilizado 19 luminarias de tipo panel led modelo TCS 680 MLO. Irán sobre techo.

- *Vestuario Minusválidos:*

El vestuario tiene unas dimensiones de 2.26de ancho, 1.94m de largo, 2,40m de altura y 4,40m^2 de superficie.

Para una buena iluminación hemos utilizado 19 luminarias de tipo panel led modelo TCS 680 MLO. Irán sobre techo

- *Vestuario 2:*

El vestuario tiene unas dimensiones de 7,92de ancho, 4,70m de largo, 2,40m de 2,80altura y 31,78m^2 de superficie.

Para una buena iluminación hemos utilizado 15 luminarias de tipo panel led modelo TCS 680 MLO. Irán sobre techo

- **Iluminación en Piscina**

Para el diseño de iluminación en la piscina cubierta utilizaremos una iluminación basada en pantallas led, downlights en pared y focos junto a cerchas de apeo. Tal Como se ha indicado anteriormente se requerirá una Emed de 300lux con una uniformidad del 0,5.

Las dimensiones de la zona de piscina cubierta es de 15,76m de ancho, 8,80 m de largo, 3 m de altura y 139.7 de superficie.

Para una buena iluminación se procederá a la instalación de las siguientes luminarias:

- Panel led TCS 6880 D8
- Panel led TCS 6880 C8
- Downlight pared WL 120V
- Foco ST 640 G2 WBSK
- Foco ST 640 G2 VWB
- Foco ST 740 T CRW

Irán todas sobre techo.

- **Iluminación de emergencia**

Como se trata de una simple reforma, los elementos relativos a la iluminación de emergencia simplemente se procederá a la conservación de las características de la instalación existente, es decir que se instalarán sistemas de batería que permitirán en caso de falta del resto de la iluminación, el alumbrado suficiente para la guía de las personas hacia la salida.

Para cumplir con lo anteriormente explicado se han instalado un total de 10 kits de emergencia en los paneles leds que marcarán el recorrido de emergencia de cada salida. También se colocará una nueva luminaria de emergencia de 300lm para la escalera de bajada situada en el vestíbulo 1.

5.2.6. Instalación eléctrica

5.2.6.1. *Objeto y reglamentación*

Es la realización de una Memoria Técnica descriptiva y Planos correspondientes a la ampliación de una instalación eléctrica en un colegio para habilitar una zona de piscina.

Los reglamentos presentes a la redacción de este proyecto y que se observarán preceptivamente en su realización serán los siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT. Decreto 842/2002 de 2 de agosto, especialmente la ITC-BT-28 por tratarse de local de pública concurrencia.

- Reglamento De Verificaciones Eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica. Decreto de 12 de marzo de 1954 y Modificaciones Posteriores.

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Reglamento de Acometidas Eléctricas

5.2.6.2. *consideraciones generales*

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-28 por tratarse de local de pública concurrencia.

El conductor a utilizar será de cobre con aislamiento para mínimo 750 V., tipo “afumex”, de reducida emisión de halógenos y humos, y opacidad igualmente reducida, a excepción de la derivación individual que estará aislada a 1 KV, canalizado bajo tubo flexible empotrado o , en caso de cable con aislamiento de 1000 v., directamente sobre bandeja rejiband, debidamente dimensionado para que permita introducir o retirar los conductores a alojar en cada tubo, siendo la sección mínima de estos, tres veces superior a la suma de las secciones de los hilos introducidos en él, no conteniendo en cada tubo conductores de los distintos, circuitos atendiendo a su vez a la tabla n-1,de la Instrucción ITC-BT-21.

La sección del conductor será uniforme desde el inicio hasta el final de cada circuito.

Los conductores se distinguirán fácilmente por el color del aislamiento o por claras inscripciones sobre el mismo.

Las derivaciones a puntos de luz, y tomas de corriente, se realizarán en cajas debidamente dimensionadas, efectuándose las conexiones dentro de las mismas mediante bornas atornilladas.

La iluminación en el local será alimentada mediante varios circuitos o líneas secundarias, según la Instrucción ITC-BT-28 y ITC-BT-44.

Todas las tomas de corriente, así como los puntos de luz en los que el elemento de iluminación pueda quedar al alcance de público estarán dotadas de puesta a tierra.

Desde el origen de la instalación interior, hasta cualquier receptor, la caída de tensión máxima será siempre inferior al 3% de la tensión nominal para alumbrado y al 5% para otros usos, de acuerdo con la ITC-BT-19.

Las canalizaciones discurrirán por paramentos verticales, empotradas, en trazado paralelo y perpendicular al suelo, no permitiéndose su disposición en diagonal.

Si resulta necesaria alguna canalización por el suelo, se utilizará tubería de plástico corrugado blindado con grado de protección 7, según Normas UNE.

Todos los cambios de dirección y en aquellos puntos donde la canalización lo exija, las cajas de paso y derivación serán de 100 x 100 x 50 mm. en las líneas generales, y de 40 x 80 mm. en canalizaciones derivadas de la principal.

Los mecanismos a instalar serán del tipo empotrables, previstos para la tensión de servicio y capaces de soportar una intensidad de 10/16 A. en interruptores simples o conmutados.

Las tomas de corriente de usos varios serán de 16 y 20 A. y la distancia al pavimento será de 20 cms. como mínimo.

5.2.6.3. *Suministros de energía*

La energía se tomará a partir del cuadro general del colegio el cual ya queda alimentado de la acometida principal del centro.

5.2.6.4. *Equipo de medida*

El equipo de medida ya es existente y vinculado al cuadro general del centro docente siendo este en el lugar destinado a tal efecto, dentro de una caja de plástico transparente y precintable, de forma que sea fácil su lectura, y estará formado por:

- Contador potencia activa triple tarifa y máxima.

- Reloj para discriminación horaria.

- 3 Transformadores de intensidad, clase 0,5.

El equipo estará protegido con un interruptor magnetotérmico tripolar de regulación adecuada al consumo del mismo. La línea de alimentación será cable de Cu con tensión de aislamiento de 0,6/ 1 kV.

5.2.6.5. *Derivaciones individuales*

Desde el cuadro general al subcuadro de pisicna partirá una línea formada por una fase más neutro de 3(1 x 25) + (1 x 25) + 16 mm^2, Cu, aislada a 1KV, con polietileno reticulado, en instalación bajo bandeja cerrada metálica, hasta el cuadro de reserva.

Para el cálculo de la sección de los conductores debemos tener en cuenta que la caída de tensión máxima admisible en ambos casos será del 1,0% (pues se trata de una instalación con los contadores totalmente centralizados).

5.2.6.6. *subcuadros parciales*

Al tratase en este proyecto de un subcuadro este estará realizado en armario de CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

El tubo empleado para esta instalación será de PVC, liso, rígido y enchufable con facilidad de acoplamiento. Presentará protección a los choques mecánicos y contra los efectos de inmersión. Será no propagador de llama y auto extinguible (v. Especificación técnica).

Los tubos se unirán entre sí mediante acoplamientos, manguitos de unión, (v. Especificación técnica). Que aseguran la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Así al final del tubo, se instalarán boquillas totalmente aisladas que proporcionen en dichos finales unas superficies aisladas redondeadas y pulidas que no deterioren a los cables que salgan a través de ellas.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ellos los registros que se consideren necesarios de acuerdo con la configuración de la planta y que en tramos rectos no estén separados entre sí más de 15 metros.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. No se permitirán más de tres curvas seguidas de noventa grados. En ningún caso se emplearán los tubos metálicos como conductores de protección ó de neutro y cuando deban ponerse a tierra,

Su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. Los tubos se fijarán por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será como un máximo de 0,50 metros. (ITC-BT-21 p 2.2).

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas,

todo de acuerdo con la ITC-BT-20 apartado 2.1.1.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua de gas ,etc., a menos que no se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones, todo de acuerdo con la ITC-BT-20 apartado 2.1.1.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos que pueda proceder en todo momento a reparaciones. Por otra parte, el conductor neutro estará claramente diferenciado de los demás conductores (ITC-BT-20 p 2.1.3).

En el interior de una cubierta común puede contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes cumpliéndose que todos los conductores estén aislados para la máxima tensión de servicio; que partan de un mismo aparato general de mando y de protección y que cada circuito esté protegido por separado contra las sobre intensidades. (ITC-BT-20 p 2.1).

5.2.6.7. *Registro de canalizaciones*

Estos registros serán cajas de PVC, con protección IP 55 y de dimensiones adecuadas a la instalación que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Se colocarán siempre a la misma altura y en caso de cajas de derivación a los distintos equipos, se colocarán verticalmente sobre éstos. El cambio de diámetro de los tubos, según necesidad de instalación, se realizará mediante una caja como la descrita.

5.2.6.8. *Conductores*

Todas las líneas que forman parte de la instalación están formadas por cable de cobre unipolar, 750 V como mínimo, excepto la derivación individual que estará aislada a 1 KV, con aislamiento no propagador de la llama cumpliendo la norma UNE 20.427. El aislamiento del conductor será polietileno reticulado. Serán flexibles de clase 5.

La sección mínima de los conductores de protección, (que también serán de cobre) será la indicada en la ITC-BT-19, pero siempre en consonancia con la sección del circuito. Bajo ningún concepto se utilizarán los conductores de protección para otra función.

Se emplearán para la distinción de los cables distintos colores normalizados, así para las fases serán los colores grises, marrón, negro, para el neutro azul y el de protección amarillo – verde de acuerdo con la ITC-BT-19 p 2.2.4.

Las secciones de los conductores, se determinará de forma que las caídas de tensión no superen 3 %, para alumbrado y el 5 %, para fuerza, en el punto más desfavorable de cada circuito y que no sobrepasen las intensidades de corriente admisible.

Todos los cables utilizados en las instalaciones tienen un aislamiento superior a 500 Ohm.

En la instalación de los conductores activos van en el interior de una envolvente común, se incluirá también dentro de ella el conductor de ella el conductor de protección, en cuyo caso presentará el mismo aislamiento que los otros conductores.

La conexión entre conductores se realizarán en el interior de las cajas, utilizando bornas de conexión unipolares (v. Especificación técnica). No se permitirán conexiones realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Las conexiones de los conductores se realizarán retirando la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor sobresalga de la borna.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento como mínimo 380.000 Ohmios.

Cuando se instale conductor sin canalizar en tubo será siempre de cobre flexible de 0,6/ 1 KV de tensión nominal, aislamiento RV-K, según norma UNE 21123.

5.2.6.9. *Instalación de alumbrado*

- **Pantallas fluorescentes**

La interconexión a todas las luminarias se realizará con manguera de cobre flexible, con forma de corriente y clavija para la derivación al punto de luz. La línea de alimentación general se realizará con hilo unipolar de 2,5 mm^2 y tensión de aislamiento 750 V (mínimo)

La canalización instalada será tubo de PVC ó acero rígido (según instalación), con diámetros adecuado al número de cables necesarios más el conductor de protección. Las uniones entre tubos y cajas se realizarán mediante los acoplamientos, reducciones, fijaciones para tubo y cajas necesarios.

La conexión de los conductores se realizará en la caja de registro de dimensiones adecuadas y de PVC. Éstas se encontrarán alineadas verticalmente con los equipos ó bien próxima a ellos. En ella se alojarán las bornas de derivación (es preceptivo la utilización de estas), así como los enchufes y las clavijas específicas para la conexión de los mismos.

- **Focos**

La instalación del punto de luz para focos empotrados se realizará con hilo unipolar de 2,5 mm^2 y tensión de aislamiento 750 V y parte proporcional de alimentación a los transformadores (en caso de que sean necesarios) y derivación de éstos a cada foco.

Toda la instalación se realizará del mismo modo que el indicado en el apartado, excepto que para el foco no son necesarias las clavijas conexión.

- **Mecanismos**

Todos los mecanismos recibirán alimentación desde la caja de conexión más próxima. Desde ella se embornará los conductores de cobre unipolares de 750 V, e irán instalados en el interior del tubo.

5.2.6.10. *Instalación de fuerza*

- **Alimentación a puertas eléctricas de salida**

Toda la canalización discurrirá sobre el falso techo de la planta. Esta se realizará bajo tubo de PVC o bandeja metálica (v. especificaciones) y con conductores de cobre con tensión de aislamiento 750V en polietileno reticulado.

Cada puerta estará protegida por un interruptor automático bipolar magnetotérmico-diferencial de 30 mA de sensibilidad con regulación adecuada a la potencia de la puerta. Está situado en una caja de registro en falso techo próximo a la puerta.

- **Alimentación a motores**

Todos los motores tendrán alimentación trifásica, 400 V entre fases.

La alimentación de los citados equipos se realizará bajo tubo de PVC y con conductores de cobre con tensión de aislamiento 750 V en polietileno reticulado, por el falso techo de la planta. En caso de discurrir sobre bandeja, se podrá efectuar a base de manguera de 1000v.

Todos los conductores de alimentación estarán dimensionados para aguantar una intensidad del 125 % de la intensidad del motor en cuestión. En todos y cada uno de los equipos no se sobrepasará del 5 % máximo de caída de tensión estipulada por el R.E.B.T.

- **Mecanismos**

Todos los mecanismos recibirán alimentación desde la caja de conexión más próxima. Desde ella de embornará los conductores de cobre unipolares de 750 V, e irán instalados en el interior del tubo.

5.2.6.11. *Alumbrado de emergencia y señalización*

Se instalarán equipos autónomos de energía y rótulos luminosos de alumbrado de señalización de puertas y de pasillo, que cumplan con la normativa europea. La instalación se realizará con conductor de cobre de 3 x 1,5 mm^2, toma corriente y clavija para derivación al punto de luz y la línea de alimentación general realizada con hilo unipolar de 1,5 mm^2 y 750 V, tubo de PVC rígido de diámetro adecuado, acoplamientos, reducciones, fijaciones para tubo y cajas (mediante perforación o tiro de la casa Hilti), bornas de conexiones, etc.

Los equipos se accionarán de forma automática en caso de falta de alumbrado o cuando se produzca una caída de tensión superior al 70% de su valor nominal.

Se proyectan varios circuitos de emergencia y señalización (que sólo alimentarán a los equipos autónomos de emergencia), y se realizarán con conductor de 1,5 mm^2 de sección, canalizado bajo tubería de PVC empotrada de 13 mm. de diámetro. Dichos circuitos irán protegidos en origen con magneto térmicos de 10 A.

El número de equipos instalados se ha calculado a razón de 0,5 w/m^2 y de 5 $lúmenes/m^2$, y teniendo en cuenta que los equipos son de 11 w/240 lúmenes, y de 6 w/45 lúmenes, el alumbrado de emergencia proyectado cumple con los mínimos exigidos.

Los circuitos de alumbrado de emergencia no superarán los 12 puntos de luz por circuito, y siempre habrá como mínimo dos circuitos por establecimiento, aunque no se superen los 12 puntos de luz en el establecimiento.

5.2.6.12. *Protección de las instalaciones*

En este apartado nos atendremos a lo indicado en la instrucción ITC-BT-22,23 y 24, haciendo mención a los puntos que nos atañen.

- **Protección contra sobrecarga**

La intensidad de corriente que admite cada conductor estará garantizada por el dispositivo de protección utilizado (ITC-BT-22, p.1.1.a).

Como el dispositivo de protección utilizaremos interruptores automáticos magneto térmicos de corte omnipolar de tal forma que quede garantizado también el corte del neutro o compensador.

- **Protección contra cortocircuitos**

En el origen de todo circuito y en los cuadros parciales y generales, como ya se han dicho, se instalarán interruptores automáticos magneto térmicos cuya capacidad de corte está de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación (ITC-BT-22, p.1.1.b)

Los dispositivos de protección de circuitos se instalarán en el origen de éstos, como marca la ITC-BT-22, p.1.1.b.

En el caso de los motores todos estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo, ésta última protección, ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arranque estrella - triángulo la protección asegurará a los circuitos tanto para la conexión de estrella como para la de triángulo (ITC-BT-47, p.1.4).

- **Protección contra contactos directos**

Con objeto de proteger a las personas contra los contactos directos con las partes de la instalación normalmente en tensión se han tomado las siguientes medidas:

Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran ó circulan que sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen habitualmente cerca de la instalación (ITC-BT-24, p.3.4).

Todas las partes activas estarán debidamente protegidas, por armarios o cajas de derivación que impidan el contacto directo con las partes en tensión. A estos armarios se les aplica una de las medidas de protección contra contactos indirectos.

- **Protección contra contactos indirectos**

Con el fin de proteger a las personas contra contactos indirectos con partes de la instalación accidentalmente en tensión, se tomará como medida, la puesta a tierra de las masas asociadas a un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de efecto que origine la desconexión de la instalación defectuosa (ITC-BT-24, p.4).

Se emplearán como dispositivos asociados de corte automático, los interruptores diferenciales. Estos aparatos provocan la apertura automática de la instalación cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado.

El valor mínimo de la corriente, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente en un tiempo conveniente, depende de la instalación a proteger y determina la sensibilidad del aparato (ITC-BT-24, p.4).

La resistencia a tierra de las masas, medida en cada punto de conexión de las mismas debe cumplir:

En los locales secos $Rt < \frac{50}{I_S}$

En los locales húmedos o mojados $Rt < \frac{24}{I_S}$

Siendo Is el valor de la sensibilidad en amperios del interruptor a utilizar (ITC-BT-24, p.4).

Asimismo, dicha instrucción nos dice: “Conviene destacar que los interruptores diferenciales de alta sensibilidad, aportan una protección muy eficaz contra incendios, al limitar a potencias muy bajas las eventuales fugas de energía eléctrica por defecto de aislamiento “.

$$I_S \bullet V = W_S \Rightarrow \quad \begin{array}{l} 0,03 \bullet 230 = 6,9w \rightarrow Alumbrado \\ 0,3 \bullet 400 = 120w \rightarrow Fuerza \end{array}$$

Esta es la causa de haber elegido los interruptores diferenciales de alta sensibilidad para alumbrado (0,03 A.) y los de media sensibilidad para fuerza (0,30 A.).

- **Protección de puesta a tierra**

Para desarrollar este apartado nos atendemos a la ITC-BT-18 que nos dice que las puertas a tierra se establecen con objeto, principalmente, de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar ó disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La instrucción ITC-BT-18, p.9 nos dice:

El valor de la resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superior a:

- 24 voltios en los locales o emplazamientos húmedos ó mojados.
- 50 voltios en los locales secos.

El valor de la resistencia de tierra según sensibilidad del interruptor diferencial que hemos instalado debe cumplir:

Para Fuerza $R_t \cdot 0,30 < 24 \rightarrow R_t < 1,66\ \Omega$
Para Alumbrado $R_t \cdot 0,03 < 24 \rightarrow R_t < 1,66\ \Omega$

Siempre que la conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará por derivaciones de éste. No podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos.

En todos los cuartos de baño, vestuarios y la piscina se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas y las masas de los equipos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores que existan en el habitáculo y sean accesibles, tales como marcos de puertas, de ventanas, radiadores, etc.

Se instalarán el nº de picas necesarias para cumplir los requisitos indicados anteriormente.

No se han colocado dispositivos de corte ya que, dadas las condiciones de la instalación se puede asegurar que no tendremos tensiones de contacto superiores a las señaladas.

Para calcular la medida teórica de la resistencia de tierra se utiliza la fórmula de la tabla III de la mencionada ITC:

R = 2 r / L, donde r es la resistividad del terreno y L la longitud de la pica, siendo el resultado 50 ohm. M, siendo este valor superior al medido mediante telurómetro

- **Aislamiento y rigidez dieléctrica**

La instalación presentará una resistencia de aislamiento igual o superior a (1000xV) ohmios, siendo V la tensión máxima de la instalación.

5.2.6.13. *anexo de cálculos eléctricos*

- **Potencia instalada**

TOTAL POTENCIA INSTALADA EN SCPI : 48.123 w

- **Potencia de cálculo**

Máxima admisible (equivalencia en SC) : 55,36 Kw.

Potencia instalada : 48,12 Kw.

Potencia a contratar (equivalencia en SC) : 43,64 Kw.

- **Cálculos justificados**

Para los cálculos de los diferentes circuitos, la potencia considerada será el resultado de multiplicar la potencia del motor mayor por 1,25 más la suma de la potencia a plena carga del resto de los motores del circuito. En los circuitos de alumbrado con lámparas de descarga se multiplicará la potencia resultante en el circuito por 1,8. Los cálculos se harán con las fórmulas:

Líneas Monofásicas →

$$I = \frac{P}{230 \bullet \cos\alpha}$$

$$s = \frac{2 \bullet P \bullet L}{56 \bullet 230 \bullet e}$$

Líneas Trifásicas →

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \bullet 400 \bullet \cos\alpha}$$

$$s = \frac{P \bullet L}{56 \bullet 400 \bullet e}$$

Para los circuitos interiores, la caída de tensión no será superior a 6,9 voltios (3% de 230 v) para alumbrado y menor de 11,5 ó 20 voltios para otros usos (5% de 230 v ó 5% de 400 v). Para la derivación individual, la caída de tensión en la línea no sobrepasará los 2 voltios (0.5% de 400 v).

El resultado de los circuitos queda reflejado las siguientes tablas:

TRAMO	ud	REPARTI	SCPI	L01	L02	L03	E01
Potencia	W	48.123	48.123	815	927	710	5
Fases		3	3	2	2	2	2
Factor corrección	%	1,0	1,0	1,8	1,8	1,8	1,8
Tensión	V	400	400	230	230	230	230
Cos F		1,0	0,85	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad	A	69,46	81,72	7,09	8,06	6,17	0,04
Sección fase	mm2	35	25	1,5	1,5	1,5	1,5
Densidad	A/mm2	1,98	3,27	4,72	5,37	4,11	0,03
Longitud	m	40	20	20	25	40	40
Cable neutro	mm2	25	16	1,5	1,5	1,5	1,5
Caída Tensión							
Tramo	V	2,46	1,72	1,69	2,40	2,94	0,02
Acumulado	V	2,46	4,17	5,86	6,57	7,11	4,19
Porcentaje	%	0,61%	1,04%	2,55%	2,86%	3,09%	1,82%
Protección							
Valor protección	A	80	63	10	10	10	10

Tabla 5.19 Cálculos de líneas

TRAMO	ud	F01	F02	F03	F04	F05	R
Potencia	W	1.200	2.200	2.200	2.200	2.000	0
Fases		2	2	2	2	2	2
Factor corrección	%	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tensión	V	230	230	230	230	230	230
Cos F		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad	A	8,70	15,94	15,94	15,94	14,49	0,00
Sección fase	mm2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Densidad	A/mm2	3,48	6,38	6,38	6,38	5,80	0,00
Longitud	m	40	20	20	40	40	40
Cable neutro	mm2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Caída Tensión							
Tramo	V	2,98	2,73	2,73	5,47	4,97	0,00
Acumulado	V	7,16	6,91	6,91	9,64	9,14	4,17
Porcentaje	%	3,11%	3,00%	3,00%	4,19%	3,98%	1,81%
Protección							
Valor protección	A	16	16	16	16	16	16

Tabla 5.20 Líneas subc. piscina

TRAMO	ud	PI01	PI02	R	AA01	AA02	AA03
Potencia	W	1.100	246	0	18.360	500	3.000
Fases		3	2	2	3	2	2
Factor corrección	%	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tensión	V	400	230	230	400	230	230
Cos F		0,85	0,9	0,9	0,85	0,9	0,9
Intensidad	A	2,80	1,78	0,00	46,77	3,62	21,74
Sección fase	mm2	2,5	2,5	2,5	10	2,5	4
Densidad	A/mm2	1,12	0,71	0,00	4,68	1,45	5,43
Longitud	m	10	10	10	10	20	40
Cable neutro	mm2	2,5	2,5	2,5	10	2,5	4
Caída Tensión							
Tramo	V	0,20	0,15	0,00	0,82	0,62	4,66
Acumulado	V	4,37	4,33	4,17	4,99	4,80	8,83
Porcentaje	%	1,09%	1,88%	1,81%	1,25%	2,08%	3,84%
Protección							
Valor protección	A	16	16	16	32	16	20

Tabla 5.21 Líneas subc. Piscina

TRAMO	ud	AA04	AA05	AA06			
Potencia	W	330	630	11.700			
Fases		2	2	3			
Factor corrección	%	1,5	1,5	1,5			
Tensión	V	230	230	400			
Cos F		0,9	0,9	0,85			
Intensidad	A	2,39	4,57	29,80			
Sección fase	mm2	1,5	1,5	6			
Densidad	A/mm2	1,59	3,04	4,97			
Longitud	m	40	40	40			
Cable neutro	mm2	1,5	1,5	6			
Caída Tensión							
Tramo	V	1,37	2,61	3,48			
Acumulado	V	5,54	6,78	7,66			
Porcentaje	%	2,41%	2,95%	1,91%			
Protección							
Valor protección	A	10	10	25			

Tabla 5.22 Líneas subc. piscina

5.2.7. Instalación clima y ventilación

5.2.7.1. *Introducción:*

La presente memoria se refiere al diseño de las instalaciones específicas de climatización de las zonas que sean necesarias dentro del recinto.

5.2.7.2. *Alcance y desarrollo:*

Se ejecutará un dimensionado para disponer la zona piscina de una temperatura adecuada cumpliendo con la normativa aplicable.

Dicha normativa obliga a dotar al espacio piscina de unas condiciones de confort de una temperatura del agua de 25ºC, una temperatura del aire de 27ºC y una humedad relativa del 65%.

Se considerará oportuno solamente la climatización del aire de la zona de piscina, dado que en los vestuarios se prevé que serán climatizados por el aporte de aire de la zona piscina que recibirá a través de las rejillas colocadas en los paramentos, quedando así ambos locales comunicados. La ventilación estará diseñada para que simplemente con la extracción del aire hacia el exterior se cree una corriente por la cual se disponga la entrada del aire de la piscina el cual estará climatizado. Teniendo en cuenta que para un vestuario debe considerarse una temperatura mínima de 22ºC esta quedará cubierta por lo anteriormente expuesto.

Es decir, que simplemente nos dispondremos a climatizar la zona de piscina.

5.2.7.3. *Normativa específica*

- Decreto 95/2000, de 22 de febrero, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a piscinas de uso público.
- Fichas técnicas de la Secretaria General d'Esports (POC) para piscinas cubiertas (ref. 23).
- Normas NIDE 3 del Consejo Superior de Deportes, actualmente solo es un manual de recomendación, ya que estas normas han sido sustituidas por el RITE.
- Código Técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo. CTE).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (Real Decreto 1027/2007 del 20 de Julio. RITE-ITE 10.2):

5.2.7.4. *Consideraciones generales*

- El consumo de energías convencionales para el calentamiento de piscinas está permitido solamente cuando estén situadas en locales cubiertos.
- La temperatura del agua del vaso será la que indica la normativa, según el uso

principal de la piscina. La temperatura del agua se medirá en el centro de la piscina y a unos 20 cm por debajo de la lámina de agua. En nuestro caso será 25ºC.

- La tolerancia en el espacio, horizontal y verticalmente, de la temperatura del agua no podrá ser mayor que ± 1 °C. Para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al cambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.
- La temperatura seca del aire del local será entre 2 C y 3°C mayor que la del agua, con un mínimo de 26 C y un máximo de 28°C. La humedad relativa del ambiente se mantendrá entre el 55% y el 70%.
- Para evitar condensaciones sobre las paredes frías del local de la piscina puede utilizarse el aire exterior. Este aire debe ser calentado antes de ser introducido en el local y el calor del aire expulsado debe ser recuperado por los medios que el proyectista considere oportunos.

5.2.7.5. *Consideraciones generales*

El equipo y el sistema de climatización utilizado se elige en función de las características constructivas y la utilización del mismo: depende del local, volumen de aire, la previsión de uso del local y otras consideraciones.

- **Condiciones climáticas exteriores**

Condiciones exteriores	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	31	68
Invierno	2	55

Tabla 5.23

- **Cargas térmicas estructurales**

Dicha carga varía en función de diferentes factores internos y de la capacidad térmica del envoltorio del edificio de absorber o dejar circular dichas cargas. A continuación, se muestran las que per tocan a nuestra zona específica.

Pared ext.	S* [m²]	k
Norte	49,4	0,7
Sur	37,7	0,7
Este	28,6	0,7
Oeste	26,8	0,7
Techo	138,9	1,0

Vidrio	S [m²]	k	fs	fps
Norte	0,0	5,0	88%	100%
Sur	0,0	5,0	88%	100%
Este	1,4	5,0	88%	100%
Oeste	0,0	5,0	88%	100%
Horizontal	0,0			

Tabla 5.24

- **Cargas térmicas internas**

  Esta carga variará básicamente en función de ciertas condiciones de funcionamiento de la zona a climatizar, como son la ocupación, la iluminación de la zona, el calor latente y sensible, actividad realizada en el interior etc. En nuestro caso se han considerado los siguientes valores:

Nº Personas	27
Actividad	Esfuerzo máximo y continuado 585 W, 30% FCS
Caudal ventilación [m³/h] (*)	1.215

Iluminación	[W]
Fluorescente	2.363
Incandescente	0

Otros	[W]
Latente	19.173
Sensible	0

Tabla 5.25

- **Calidad del aire:**

  Tal como especifica la normativa correspondiente se deberá disponer de un aire calidad IDA 2, con lo que el caudal por persona a renovar será de 12,50l/s, siendo el total a impulsar en la zona de piscina de 1.215l/s.

5.2.7.6. *Cargas térmicas calculadas*

Tras la especificación de las condiciones nombradas anteriormente se obtendrá, mediante el uso del programa Mitsusoft una distribución del frío y calor tal que:

Distribución Frío	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	9.984,0	17.313,1	0,0
Sensible	4.278,9	0,0	2.667,2
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	2.338,58	0,00	0,00
Sensible	450,71	22,82	1.653,42
Distribución Calor	**Ventilación [kCal/h]**	**Transm. [kCal/h]**	**Otros [kCal/h]**
Sensible	3.466,2	8.931,1	0,0

Tabla 5.26

Con lo que se obtiene una carga térmica:

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frío	29.635,7	9.073,1	38.708,8	23%
Calor	-	12.397,3	12.397,3	

Tabla 5.27

5.2.7.7. *Elección de maquinaria necesaria*

Se escogerá una máquina que asegure una carga térmica de 38.708,8kCal/h en frío y 12.397,3kCal/h en caliente.

Por este motivo se procede a la elección del conjunto SPLIT-CONDUCTORS INVERTER, de la casa Mitsubishi el cual garantiza una potencia térmica de 44,0Kw en frío y 54,0kW en calor con un caudal superior al mínimo a aportar de 160m^3/h.

Se instalará también un recuperador entálpico que sea compatible con la máquina escogida, en este caso se ha escogido de la casa Mitsubishi el modelo LOSSNAY LGH-150RVXT-E, de 1.500 m3/h y 175 Pa.

Así también a continuación se elegirá el deshumidificador, garantizando una humedad ambiente igual o inferior de 648,96m^3/h obtenido mediante el cálculo de deshumidificación de Bernier para piscinas cubiertas, la cual contemplará tanto un coeficiente 16 para una piscina sin agitación y otro de 133*n para piscinas con ocupación:

$$\boldsymbol{M_e} = 540m^2 \cdot \left[\left(16 + 133 \cdot \frac{70}{540m^2}\right) \cdot \left(0{,}02\frac{Kg_{\ AGUA}}{Kg_{\ AIRE}} - 0{,}65 \cdot 0{,}0225\frac{Kg_{\ AGUA}}{Kg_{\ AIRE}}\right)\right] + 0{,}1 \cdot 60$$

Donde:

Me = masa de agua evaporada (kg/h)

S = superficie de piscinas (m^2): 75 m^2

W_e = humedad absoluta del aire saturado a la Tª del agua (kgagua /kgaire):
a 25º →0,0200 kgagua /kgaire

W_{as} =humedad absoluta del aire saturado a la Tª del aire interior (kg.agua /kg.aire):

27ºC →0,0225 kgagua /kgaire

G_a = grado de saturación: 65%

n = nº de nadadores por m^2 de superficie de lámina de agua: 25 bañ /75 m2

N = nº total de ocupantes (espectadores): se considerará 27

Masa de agua evaporada → 648,96m^3/h

Con lo que se tomará una máquina que nos cubra las necesidades para que el grado de humedad se mantenga entre los valores 55-70% permitidos en el recinto.

5.2.7.8. *Diseño de conductos de impulsión*

La maquinaria se instalará por una parte en el patio exterior perteneciente al colegio (ver plano clima I.5). La máquina interior se colocará en el interior de la sala de máquinas, desde donde evocará un conducto que recorrerá la sala de la piscina impulsando el aire climatizado garantizando así la temperatura exigible en el interior.
A continuación, se detalla el cálculo de los conductos de impulsión y las rejillas:

5.2.7.9. *Climatización*

- **Introducción:**

La presente memoria se refiere al diseño de las instalaciones específicas de ventilación de las zonas que sean necesarias dentro del recinto.

- **Alcance y desarrollo:**

Se ejecutará un dimensionado para disponer la zona piscina para el confort y la buena calidad del aire interior de la zona, realizando una aportación y una extracción de aire según el caudal que se calculará en el presente documento.

En cuanto a los vestuarios tal como se ha explicado en el apartado de clima solamente se realizará la extracción de aire quedando así justificada la aportación con la entrada del aire de la zona piscina a los distintos locales por depresión.

- **Normativa específica**

- Decreto 95/2000, de 22 de febrero, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a piscinas de uso público.
- Fichas técnicas de la Secretaria General d'Esports (POC) para piscinas cubiertas (ref. 23).
- Normas NIDE 3 del Consejo Superior de Deportes, actualmente solo es un manual de recomendación, ya que estas normas han sido sustituidas por el RITE.
- Código Técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006 del 17 de Marzo. CTE).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (Real Decreto 1027/2007 del 20 de Julio. RITE-ITE 10.2)

- **Condiciones generales**

- Caudal mínimo para locales irá marcado por las exigencias de la tabla 1.4.2.1. del RITE y el resto de normativas exigiendo así una calidad de aire IDA 2 el cual aplica un caudal mínimo por persona de 12,50l/s.

- En cuanto al aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado al interior. Los filtros y prefiltros a emplear dependen de la calidad del aire interior requerida y de la calidad del aire exterior del edificio. La calidad del aire exterior la especifica el RITE en IT 1.1.4.2.4. Suponiendo una calidad de aire ODA 2 será necesario la instalación de prefiltro y filtro F6/F8.

- En cuanto al caudal de aire extraído en de la piscina dado que nos encontramos en una piscina se le aplicará una calidad de aire extraído AE3. Con lo cual no podrá ser ni recirculado ni transferido a otros locales.

- **Cálculo de renovaciones hora de cada local**

Siguiendo como ya se ha dicho anteriormente las prescripciones del RITE, 10.2. acondicionamiento de piscinas, se determina un caudal mínimo de aire exterior de ventilación para piscinas climatizadas de 2,5dm^3/s por metro de superficie de lámina de agua y playa. Con una presión negativa de 20-40Pa respecto a los locales contiguos.

Esto nos determinará un caudal de aire mínimo a aportar a la sala de piscina, con una superficie de lámina de piscina y playas de 140,78m^2 nos determinará un caudal de 1267,02m^3/h.

En cuanto a los vestuarios según la normativa NIDE se deberá realizar un total renovación de 30m^3/h por persona. Dado que la ocupación de cada vestuario será de 13 personas a la sumo, el caudal a renovar en ambos vestuarios será de 390m^3/h.

En cuanto al vestuario adaptado se efectuará según las NIDE un total de renovaciones/h de 8, con lo que resulta un total de 10,53m^3/h.

- **Condiciones de diseño**

La circulación y el sentido del aire, así como las aberturas de admisión y de extracción, los conductos de extracción y las aberturas de paso se detallan en el plano correspondiente.

Las consideraciones generales a tener en cuenta son las siguientes:

- La circulación del aire va desde los locales secos a los húmedos.
- En la UNE EN 12207:2000 se establecen diferentes categorías de las carpinterías exteriores en función de las cuales se han de utilizar aberturas con aireadores o aperturas fijas o aberturas de admisión en las juntas de apertura.
- Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1.80 m, y distanciadas 20 cm de pared o techo contiguo.
- Deben disponerse aberturas de paso en local compartimentado y la extracción se ha de realizar desde el compartimento más contaminado.
- Las aberturas de extracción solo pueden conectarse a conductos de extracción y disponerse a una distancia del techo menor que 100 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.

- Los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otros usos salvo con los de trasteros.
- Todas las zonas de admisión constan de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

- **Condiciones particulares de los elementos**

Conductos de admisión

- Deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en su recorrido.
- El acabado del conducto debe dificultar su ensuciamiento y deben ser registrables y accesibles para su limpieza cada 10 m.

Conductos de extracción para ventilación mecánica

- Cada conducto de extracción debe disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico.
- Los conductos deben ser verticales, a excepción de los tramos de conexión de las aberturas de extracción con los conductos o ramales correspondientes.
- La sección de cada tramo del conducto debe ser uniforme.
- Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza, tanto en la coronación como en el arranque del tramo vertical.
- Deben aislarse térmicamente los conductos que se prevea que puedan alcanzar la temperatura de rocío.
- Los conductos que atraviesan elementos separadores de sectores de incendio cumplen con las condiciones de resistencia al fuego del apartado 3 de la sección SI1.
- Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

- **Instalación de ventiladores**

Se procederá a poner un total de cuatro ventiladores, de los cuales uno irá destinado a la extracción del caudal mínimo a renovar en esta sala, 1.267,02m^3/h. Dicho ventilador se colocará en el interior de uno de los patios interiores del colegio, expulsando el aire hacia el exterior. Dicha extracción se recogerá de la sala de piscina mediante la instalación de un conducto a lo largo de este local.

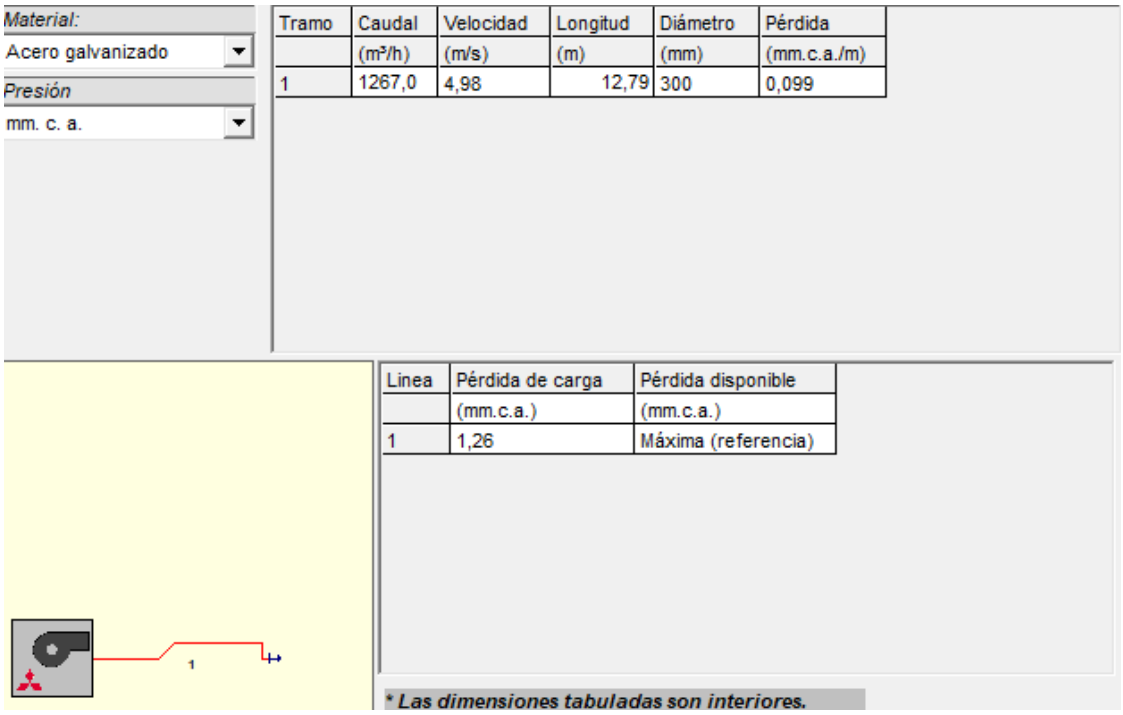
Por otro lado, existirá el ventilador de aportación el cual aportará un caudal mínimo de 1.267,02m^3/h e irá embocado directamente a la máquina, de modo que en la sala no se impulsará aire del exterior sin climatizar.

En cuanto a los vestuarios se colocará un ventilador para la extracción del vestuario 2 el cual embocará el aire al patio interior del colegio más cercano. Por otro lado, otro para la extracción del vestuario 1 junto con el vestuario adaptado, este irá instalado en el patio interior donde se ha colocado también la máquina exterior de clima.

- **Dimensionado de conductos de aportación y extracción**

Los conductos se han dimensionado con el programa mitsusoft. Dando los siguientes resultados:

- Conducto de aportación de aire exterior a la máquina interior de clima:



Material:
Acero galvanizado
Presión
mm. c. a.

Tramo	Caudal	Velocidad	Longitud	Diámetro	Pérdida
	(m³/h)	(m/s)	(m)	(mm)	(mm.c.a./m)
1	1267,0	4,98	12,79	300	0,099

Linea	Pérdida de carga	Pérdida disponible
	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)
1	1,26	Máxima (referencia)

* Las dimensiones tabuladas son interiores.

Figura 5.6 Esquema y tabla resumen de aportación de aire exterior a la maquina interior de clima

- Conducto de extracción de la zona piscina

CODIGO	LONGITUD	DIAMETRO	CAUDAL	VELOCIDAD	P.CARGA
	(m)	(mm)	(m³/h)	(m/s)	(mm.c.a/m)
1	1,00	300	1267	4,98	0,099
2	0,60	200	453	4,00	0,109
3	1,18	275	815	3,81	0,067
4	1,18	250	724	4,10	0,086
5	1,18	250	634	3,58	0,068
6	1,18	225	543	3,79	0,085
7	1,74	200	453	4,00	0,109
8	1,00	200	362	3,20	0,073
9	1,00	175	272	3,14	0,082
10	1,00	150	181	2,85	0,084
11	0,50	125	91	2,05	0,058
12	1,74	200	362	3,20	0,073
13	1,00	175	272	3,14	0,082
14	1,00	150	181	2,85	0,084
15	0,40	125	91	2,05	0,058

Tabla 5.28 Tabla resumen de resultados del conducto de extracción del aire de la piscina

TRAYECTORIA	P.CARGA	DESCARGA
	(mm.c.a)	(mm.c.a)
1/ 2/ 12/ 13/ 14/ 15	0,73	0,42
1/ 2/ 12/ 13/ 14	0,70	0,44
1/ 2/ 12/ 13	0,62	0,52
1/ 2/ 12	0,54	0,60
1/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10/ 11	1,14	MÁXIMA(referencia)
1/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10	1,11	0,03
1/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9	1,03	0,11
1/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8	0,95	0,20
1/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7	0,87	0,27
1/ 3/ 4/ 5/ 6	0,68	0,46
1/ 3/ 4/ 5	0,58	0,56
1/ 3/ 4	0,50	0,64
1/ 3	0,40	0,74
1/ 2	0,41	0,73

Tabla 5.29 Pérdidas de carga del conducto de extracción del aire de la piscina

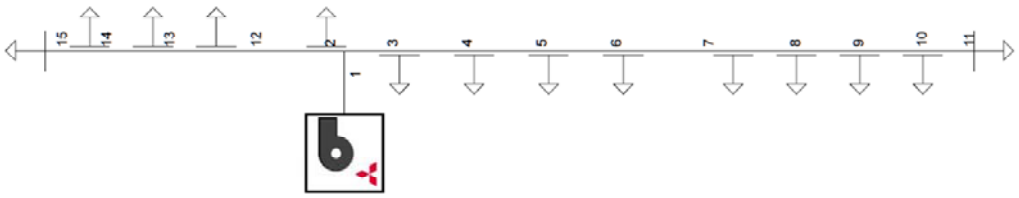


Figura 5.7 Esquema aproximado del conducto de extracción del aire de la piscina

- Conducto de impulsión de aire climatizado a la piscina

CODIGO	LONGITUD	DIAMETRO	CAUDAL	VELOCIDAD	P.CARGA
	(m)	(mm)	(m³/h)	(m/s)	(mm.c.a/m)
1	1,00	300	1215	4,77	0,091
2	1,50	300	1139	4,48	0,081
3	1,00	300	1063	4,18	0,072
4	1,00	275	987	4,62	0,096
5	1,00	275	911	4,26	0,083
6	1,00	275	835	3,91	0,070
7	1,94	250	759	4,30	0,094
8	1,33	250	683	3,87	0,078
9	1,33	250	608	3,44	0,063
10	1,33	225	532	3,71	0,082
11	1,33	225	456	3,18	0,062
12	1,74	200	380	3,36	0,079
13	1,00	175	304	3,51	0,101
14	1,00	175	228	2,63	0,060
15	1,00	150	152	2,39	0,061
16	0,50	125	76	1,72	0,043

Tabla 5.30 Tabla resumen de resultados del conducto de impulsión de aire climatizado de la piscina

TRAYECTORIA	P.CARGA	DESCARGA
	(mm.c.a)	(mm.c.a)
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15/ 16	1,48	MÁXIMA(referencia)
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15	1,45	0,02
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14	1,39	0,08
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10/ 11/ 12/ 13	1,33	0,14
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10/ 11/ 12	1,23	0,24
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10/ 11	1,10	0,38
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10	1,01	0,46
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9	0,90	0,57
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8	0,82	0,66
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7	0,72	0,76
1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6	0,53	0,94
1/ 2/ 3/ 4/ 5	0,46	1,01
1/ 2/ 3/ 4	0,38	1,10
1/ 2/ 3	0,28	1,19
1/ 2	0,21	1,26
1	0,09	1,38

Tabla 5.31 Pérdidas de carga del conducto de impulsión de aire climatizado de la piscina

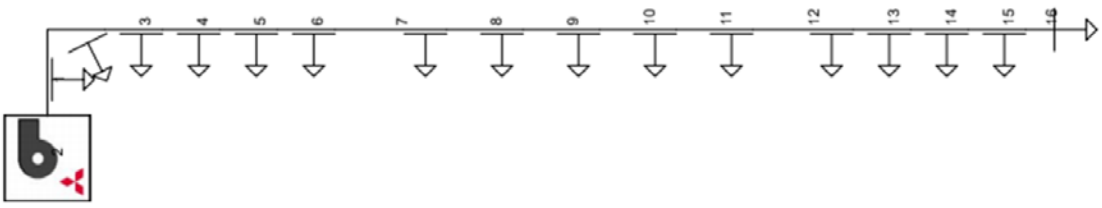
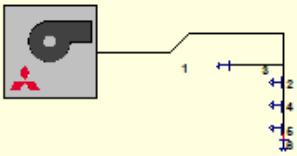


Figura 5.8 Esquema aproximado del conducto de impulsión de aire climatizado de la piscina

- Conducto de extracción vestuario 1 y vestuario adaptado

Material:
Acero galvanizado
Presión
mm. c. a.

Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Pérdida (mm.c.a./m)
1	400,53	4,64	12,79	175	0,169
2	390,0	4,50	1,3	175	0,160
3	10,53	1,49	3,1	50	0,107
4	292,5	3,38	1,3	175	0,094
5	195,0	3,07	1,3	150	0,096
6	97,5	3,45	0,3	100	0,197



Linea	Pérdida de carga (mm.c.a.)	Pérdida disponible (mm.c.a.)
1/2/4/5/6	2,68	Máxima (referencia)
1/2/4/5	2,62	0,06
1/2/4	2,49	0,18
1/3	2,51	0,16
1/2	2,37	0,31

** Las dimensiones tabuladas son interiores.*

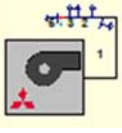
Figura 5.9 Esquema y tabla resumen de la extracción del vestuario 1 y el adaptado

- Conducto de extracción de vestuario 2

-

Material:
Acero galvanizado
Presión
mm. c. a.

Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Pérdida (mm.c.a./m)
1	390,0	4,50	7,3	175	0,160
2	312,0	3,60	1	175	0,106
3	234,0	3,68	1	150	0,134
4	156,0	3,53	0,5	125	0,156
5	78,0	2,76	0,5	100	0,132



Linea	Pérdida de carga (mm.c.a.)	Pérdida disponible (mm.c.a.)
1/2/3/4/5	1,55	Máxima (referencia)
1/2/3/4	1,48	0,07
1/2/3	1,40	0,14
1/2	1,27	0,28
1	1,17	0,38

** Las dimensiones tabuladas son interiores.*

Figura 5.10 Esquema y tabla resumen de la extracción del vestuario 2

5.2.8. Instalación de protección contra incendios

5.2.8.1. *Introducción*

En este apartado se pretenderá la justificación del cumplimiento de la normativa aplicable relacionada con la protección de la zona, contra incendios. Dado que se trata de una reforma en una parte de un colegio el cual ya tiene una licencia ambiental aprobada y cumpliendo todos los puntos de la normativa referente,

Es por este motivo que simplemente se procederá a la justificación de los puntos que han sido modificados respecto a las condiciones existentes.

5.2.8.2. *Normativa específica*

Como consecuencia de lo establecido en el SI del CTE, se tendrán en cuenta las condiciones de protección contra incendios con el fin de proteger las vidas humanas y los bienes, intentando evitar que se produzcan y en su caso, evitar su propagación y mitigar sus efectos.

- **Accesibilidad para la intervención de bomberos**

Queda justificado en la licencia de actividad. El tipo de intervención a realizar no modifica las características en cuanto a accesibilidad para la intervención de bomberos.

- **Compartimentación en sectores de incendio**

Queda justificado en la licencia de actividad. El tipo de intervención a realizar no modifica las características en cuanto a la compartimentación en sectores.

- **Carga de fuego y nivel de riesgo**

El tipo de intervención a realizar no modifica las características en cuanto a carga de fuego y nivel de riesgo.

- **Cálculo de la ocupación**

El tipo de intervención a realizar no modifica las características en cuanto a la ocupación puesto que la superficie de la zona a intervenir, planta sótano, sigue considerándose la misma (densidad de ocupación dentro y fuera del total de la zona).

La superficie de la zona de piscina es de 256,24 m², con una densidad de ocupación de 2 m² por persona según el CTE, la ocupación máxima es de 129 personas, pero se establece que el número máximo asegurado de aforo será de 27 personas.

- **Recorridos de evacuación. Nº de salidas**

En cuanto al número de salidas y recorridos de evacuación la única modificación que se ha efectuado respecto a los recorridos de evacuación ha sido la demolición de una de las escaleras, permitiendo de la misma manera evacuar por la escalera1, de modo que tal y como

se ha señalado en el plano los recorridos que se ven modificados por el cambio los cuales tendrán una longitud inferior a los 25m.

- **Elementos de evacuación**

Las salidas y pasillos, además de cumplir con el SI 3 Evacuación de ocupantes, art. 3, cumplen con el Reglamento de desarrollo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en el que se establecen las Condiciones Mínimas de Seguridad en los Lugares de Trabajo.

A continuación, se detalla el cumplimiento de cada uno de los elementos según la tabla 4.1 del Si del CTE:

- Dimensionado puertas: P/200 = 0,125 m (siendo 0,80m el mínimo en zonas con público).
- Dimensionado pasillos y rampas: P/200 = 0,125 m (siendo 1,20m el mínimo en zonas adaptadas).
  Pasillo anchura inferior: 1,00 (permite la evacuación de 200 personas).
- Dimensionado escaleras: P/160 = 0,169 m (siendo 1,00 m el mínimo).
  Anchura paso mínimo en escalera: 1,00 m (permite la evacuación de 160 personas).

Por lo que cumple con la normativa señalada.

- **Resistencia al fuego de la estructura**

El local a estudio, está clasificado como de riesgo especial bajo, según lo establecido en el SI del CTE.

En el establecimiento se considerará que los elementos estructurales principales tienen una resistencia al fuego suficiente si alcanzan la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 del punto 3 del DB SI-6 del CTE y a la vez soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B del DB SI del CTE.

Sector	Uso previsto	Planta bajo rasante	Resistencia al fuego de los elementos principales (pilares, forjados, vigas,…)
Actividad	Pública concurrencia	P-1	R120

Tabla 5.32

Para el cumplimiento de este apartado se procederá al pintado de la estructura de apeo con pintura que garantice dicha resistencia, así como también se procederá al pintado de las chapas de los distintos forjados colaborantes.

- **Compartimentación en sectores de incendio**

La intervención a realizar no modifica en ningún momento la compartimentación en sectores de incendio de los distintos espacios a los existentes.

- **Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
En general	C-s2,d0	C-s2,d0	E_{FL}	E_{FL}

Tabla 5.33

- **Instalaciones de protección y extinción de incendios**

Únicamente considerando la zona de intervención se detalle que:

Según el SI del CTE, teniendo en cuenta que el local queda clasificado como de riesgo normal bajo, se tendrá en cuenta lo especificado en el SI 4, y teniendo en cuenta la superficie, se deben incluir las siguientes instalaciones:

* Nota: Las instalaciones propias exigidas al centro ya están instaladas y no se ven afectadas por las obras. La Bie que se extraerá para ejecutar la obra se volverá a colocar en la misma posición que tenía.

- Extintores portátiles (uno cada 300 m^2, o cada 15 metros de recorrido)

Se colocarán extintores portátiles móviles manuales de polvo, para combatir el fuego de la clase A(materiales sólidos) y de la clase B(líquidos inflamables), de Eficacia 21A-113 B .

Por estar fundamentado el empleo de extintores móviles en una acción rápida sobre un incendio en sus comienzos, se observarán las siguientes reglas:

- Los extintores móviles deberán colocarse en aquellos puntos en donde se estime una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Señalizándose convenientemente cuando existan lugares grandes o existan obstáculos que dificulten su localización, utilizando en estos casos la señal establecida por UNE 23033.

- Los extintores manuales se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede preferiblemente a una altura de 1,20 m y como máximo, a 1,70 m del suelo.

- Alumbrado de Señalización y Emergencia

En cuanto al alumbrado de emergencia y señalización, se instalará de acuerdo con lo establecido en el SI del CTE.
Dicha instalación se efectuará de acuerdo con las siguientes reglas:

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar en funcionamiento automáticamente al producirse un descenso de la tensión de alimentación del alumbrado normal por debajo del 70% de su valor nominal
- Proporcionará una iluminación de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en los ejes de los pasillos.

- La iluminación será de 5 lux en el cuadro de distribución de alumbrado (en este caso en el cuadro general de protección)

- Las salidas del local estarán señalizadas mediante equipos autónomos de alumbrado y señalización, apareciendo inscrita la palabra “SALIDA“, según lo establecido en la UNE 23034.

Como consecuencia de lo establecido en el SI del CTE, se tendrán en cuenta las condiciones de protección contra incendios con el fin de proteger las vidas humanas y los bienes, intentando evitar que se produzcan y en su caso, evitar su propagación y mitigar sus efectos.

5.3. Pliego de condiciones de la edificación

Capítulo Preliminar: Disposiciones Generales

Naturaleza y objeto del Pliego General

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Documentación del Contrato de Obra

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.

2.- El Pliego de Condiciones particulares.

3.- El presente Pliego General de Condiciones.

4.- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Capítulo I: Condiciones Facultativas

Epígrafe 1: Delimitación General de Funciones Técnicas

El Arquitecto Director

Artículo 3.- Corresponde al Arquitecto Director:

a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.

b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

El Aparejador o Arquitecto Técnico

Artículo 4.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1.4. de las Tarifas de Honorarios aprobadas por R.D. 314/1979, de 19 de enero.

b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.

d) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

e) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.

f) Elaborar un programa de control de calidad y realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.

g) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

h) Suscribir, en unión del Arquitecto, el certificado final de obra.

El Constructor

Artículo 5.- Corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b) Elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.

d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

g) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Epígrafe 2: De las obligaciones y derechos generales del Constructor o Contratista

Verificación de los documentos del proyecto

Artículo 6.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

Plan de Seguridad i Salud

Artículo 7.- El Constructor a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo el Estudio de Seguridad y Salud o el Estudio básico, según el caso, presentará el Plan de Seguridad e Salud que deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud, o por la dirección facultativa en caso de no ser necesaria la designación de coordinador.

Será obligatoria la designación, por parte del promotor, de un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra siempre que en la misma intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud. en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Oficina en la obra

Artículo 8.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.

- La Licencia de Obras.

- El Libro de Órdenes y Asistencias.

- El Plan de Seguridad y Salud.

- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5.j).

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

El Libro de Incidencias, deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud o, en caso de no ser necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

Represenación del Contratista

Artículo 9.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del Constructor en la obra

Artículo 10.- El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Trabajos no estipulados expresamente

Artículo 11.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Artículo 12.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 13.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa

Artículo 14.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto

Artículo 15.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del Personal

Artículo 16.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 17.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

Epígrafe 3: Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

Caminos y accesos

Artículo 18.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, la señalización y el cerramiento o vallado de ésta.

El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

Artículo 19.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

Artículo 20.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

Orden de los trabajos

Artículo 21.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Facilidades para otros Contratistas

Artículo 22.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Artículo 23.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Prórroga por causa de fuerza mayor

Artículo 24.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra

Artículo 25.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Artículo 26.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

Durante la ejecución de la obra se tendra en cuenta los principios de acción preventiva de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Obras ocultas

Artículo 27.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Trabajos defectuosos

Artículo 28.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

Vicios ocultos

Artículo 29.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

Artículo 30.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Presentación de muestras

Artículo 31.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

Materiales no utilizables

Artículo 32.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Materiales y aparatos defectuosos

Artículo 33.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Artículo 34.- Los gastos de los ensayos, análisis y pruebas realizadas por laboratorio y, en general, por personas que no intervengan directamente en la obra, serán de cuenta del propietario o del promotor. (art. 3.1. del Decret 375/1988. Generalitat de Catalunya)

Limpieza de las obras

Artículo 35.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Obras sin prescripciones

Artículo 36.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

Epígrafe 4: de las recepciones de edificios y obras anejas

De las recepciones provisionales

Artículo 37.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Documentación final de la obra

Artículo 38.- El Arquitecto Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Artículo 39.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

Plazo de garantía

Artículo 40.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Artículo 41.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obras o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

De la recepción definitiva

Artículo 42.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Prórroga del plazo de garantía

Artículo 43.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

Artículo 44.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptados a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

Capítulo II: Condiciones Económicas

Epígrafe 1: Principio general

Artículo 45.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 46.- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Epígrafe 2: Fianzas

Artículo 47.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

Fianza provisional

Artículo 48.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 49.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto-Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

De su devolución en general

Artículo 50.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Artículo 51.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

Epígrafe 3: De los precios

Composición de los precios unitarios

Artículo 52.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos necesarios para la prevención y protección de accidentes y enfermedades laborales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

Precios de contrata. Importe de contrata

Artículo 53.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios

Artículo 54.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Artículo 55.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

Artículo 56.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

De la revisión de los precios contratados

Artículo 57.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Acopio de materiales

Artículo 58.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

Epígrafe 4: Obras por administración

Administración

Artículo 59.- Se denominan "Obras por Administración" aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa.

b) Obras por administración delegada o indirecta.

Obras por administración directa

Artículo 60.- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para

que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 61.- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Liquidación de obras por administración

Artículo 62.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje

están incluidos los medios auxiliares y los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Artículo 63.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Artículo 64.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Artículo 65.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Responsabilidades del constructor

Artículo 66.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se

establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

Epígrafe 5: De la valoración y abono de los trabajos

Formas varias de abono de las obras

Artículo 67.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económica se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

Relaciones valoradas y certificaciones

Artículo 68.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas,, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Mejoras de obras libremente ejecutadas

Artículo 69.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Artículo 70.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Artículo 71.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Pagos

Artículo 72.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Artículo 73.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

Epígrafe 6: De las indemnizaciones mutuas

Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

Artículo 74.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/000) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Demora de los pagos

Artículo 75.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio

por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Epígrafe 7: Varios

Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos serán condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Seguro de las obras

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales

acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Conservación de la obra

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

5.4. Control de Calidad

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 375/88 de 1 de diciembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Cataluña y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

Proyecto	Proyecto ejecutivo de reforma de la piscina del colegio Pàlcam
Situación	C/ Rosalía de Castro, 30-32
Población	08025 Barcelona (BARCELONA)
Promotor	Casoro S.L.
Arquitecto	-
Director de Obra	-
Director de la Ejecución	-

El control de calidad de las obras incluye:

A. El control de recepción de productos

B. El control de la ejecución

C. El control de la obra terminada

Para ello:

1) **El director de la ejecución** de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

2) **El constructor** recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

3) La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control

de calidad de la obra.

A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado. 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la

aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3.

HORMIGON ESTRUCTURAL

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

a) un control documental, según apartado 84.1

b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y

c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85º

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses.

CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:

a) Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4.). Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3

Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	**2**	**50**	**-**

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m^3	500 m^3	500 m^3
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semanas
Superficie construida	2.500 m^2	5.000 m^2	-
Nº de plantas	10	10	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	**2**	**10**	**-**

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m^3	200 m^3	200 m^3
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semanas
Superficie construida	1.000 m^2	2.000 m^2	-
Nº de plantas	4	4	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	**2**	**25**	**-**

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

b) Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5.) Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de fc,real (resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón

suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente: fc,real ≥ fck

c) Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6.) En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o

- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

i) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,

ii) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión fcd no superior a 10 N/mm2.

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

a) Los resultados de consistencia cumplen lo indicado

b) Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra.

c) Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE.

ACERO PARA ARMAR

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS

Se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Los aceros certificados, que dispongan de un distintivo oficialmente reconocido o un certificado CC-EHE y bajo la autorización expresa de la dirección de la obra, se podrá dejar de ensayar el acero en las condiciones que establece el apartado 2 del anexo al Decret 375/88.

Se aplica el anexo 2 del Decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya. Al aplicar el coeficiente de mayoración del acero de 1.15 y por exigir sello cietsid-aenor, no se realizarán ensayos.

ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS

El control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

ESTRUCTURAS DE ACERO

Control de los Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

Control de la Fabricación

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

Documentales

Se controlará la correspondencia entre el pedido y el suministro mediante la comprobación del albarán.

Se controlará la garantía del fabricante para cada clase de acero.

Se exigirá marcado CE en todos los productos suministrados.

Se exigirá la acreditación de la capacitación profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldeo en obra. (CTE DB SE-A Art. 10.3.2.2).

Se exigirá la cualificación del procedimiento de soldeo en taller. (CTE DB SE-A Art. 10.3.2.1).

Operativos

Se comprobará la existencia de la marca de identificación, según lo que indica el artículo Art. 10.3.2.1 del CTE DB SE-A

Se comprobará que los productos suministrados se ajustan a las tolerancias de fabricación establecidas en el art. 11.1 del CTE DB SE-A.

Se comprobará que los productos ejecutados se ajustan a las tolerancias de ejecución establecidas en el art. 11.2 del CTE DB SE-A.

Se realizará el control de las soldaduras según CTE DB SE-A Art. 10.8.4.

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

ESTRUCTURAS DE MADERA

No existen estructuras de madera en este proyecto.

MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLANTE TÉRMICO

CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN (CTE DB HE-1 cap. 4)

Documentales:

Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto, mediante la comprobación del albarán.

Se comprobará que en la documentación técnica del producto se especifican las dimensiones y tolerancias.

Se verificará que el fabricante garantice las características requeridas en el pedido mediante la comprobación del etiquetado.

Se comprobará la existencia del Sello o Marca de calidad, que juntamente con la garantía del fabricante del cumplimiento de las características requeridas, permitirá realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayos.

Se exigirá marcado CE para estos productos.

Operativos:

Se comprobará el estado aparente y colocación del producto.
Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos necesarios.

DIVISIÓN DE LOTES DE INSPECCIÓN

IDENTIFICACIÓN DE LOTES
LOTE 1: PAREDES DE CERRAMIENTO (LANA MINERAL)
LOTE 2: CUBIERTAS (POLIESTIRENO EXTRUIDO - XPS)

POLIURETANOS PRODUCIDOS IN SITU

No existe aislamiento de poliuretano en este proyecto.

MATERIALES UTILIZADOS COMO IMPERMEABILIZACIÓN

CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN (CTE DB HS-1 cap. 4)

Documentales:

Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto, mediante la comprobación del albarán.

Se comprobará que en la documentación técnica del producto se especifican las dimensiones y tolerancias.

Se verificará que el fabricante garantice las características requeridas en el pedido mediante la comprobación del etiquetado.

Se comprobará la existencia del Sello o Marca de calidad, que juntamente con la garantía del fabricante del cumplimiento de las características requeridas, permitirá realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayos.

Se exigirá marcado CE para estos productos.

Operativos:

Se comprobará el estado aparente y colocación del producto.
Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.
En cubiertas planas, se realizarán pruebas de estanqueidad según NBE-QB-90 art. 5.2.

ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos necesarios.

DIVISIÓN DE LOTES DE INSPECCIÓN

IDENTIFICACIÓN DE LOTES
LOTE 1: PAREDES DE CERRAMIENTO
LOTE 2: CUBIERTA

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

- Artículos 6. Control de Recepción
- Artículo 7. Almacenamiento
- Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción
- Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos
- Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos
- Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

4. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

6. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales

aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001–1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

8. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de

2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10.AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales

- 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
- 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
- 4.5. Garantía de las características
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
- 4.7. Laboratorios de ensayo

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

11. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

12. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

13. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de

mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

15. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

- **INSTALACIONES DE GAS**

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- **INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120ºC

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz trasmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

- **COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)
Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)
(A partir del 1 de marzo de 2008)
REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

- **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

- **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

B. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

a) Control de ejecución a nivel normal

b) Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conformes con los siguientes criterios:

a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,

b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente

c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos

Elementos de cimentación	− Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m^2 de superficie − 50 m de pantallas

Elementos horizontales	− Vigas y Forjados correspondientes a 250 m^2 de planta
Otros elementos	− Vigas y pilares correspondientes a 500 m^2 de superficie, sin rebasar las dos plantas − Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas − Pilares "in situ" correspondientes a 250 m^2 de forjado

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94),

- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (art.95),

- Control de las operaciones de pretensado (art.96),

- Control de los procesos de hormigonado (art. 97),

- Control de procesos posteriores al hormigonado (art.98),

- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art.99),

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVII. Control de la ejecución

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

(cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

7. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES
  - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ INSTALACIONES DE GAS

En esta obra no se ejecutará dicha instalación.

- **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

- **RED DE SANEAMIENTO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción
Epígrafe 5. Construcción

- **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

En esta obra no se ejecutará dicha instalación

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

En esta obra no se ejecutará dicha instalación

C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

2. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (Obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

3. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

4. INSTALACIONES

- **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - ITE 06.1 GENERALIDADES
  - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
  - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
  - ITE 06.4 PRUEBAS
  - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

- **INSTALACIONES DE GAS**

En esta obra no se ejecutará dicha instalación

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

En esta obra no se ejecutará dicha instalación

5.5. Estudio básico de seguridad y salud

Datos de la obra.

Tipo de obra: **PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PÀLCAM**
Emplazamiento: **C/ Rosalía de Castro, 30-32 – 08025 BARCELONA**
Superficie intervención: **256,24 m²**
Promotor: **Casoro, S.L.**
Técnico/s autor/es del proyecto de ejecución: **- Arquitecto Técnico -**
Técnico/s autor/es del Estudio Básico de Seguridad y Salud **- Arquitecto Técnico -**

Datos técnicos de la obra

Zona de intervención: **Planta sótano**
Superficie total **256,24 m²**
Presupuesto de ejecución material **428.869,95 €**
Plazo de ejecución estimado **23 días laborables**
Número máximo de trabajadores previstos **Menos de 20 trabajadores**

Cumplimiento del R.D. 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como información útil para

efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de mantenimiento.

Servirá para proporcionar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el terreno de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, conforme al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En base al artículo 7º, y en aplicación de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente documento.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no exista Coordinador, por la Dirección Facultativa. En el caso de obras de las Administraciones Públicas deberá someterse a la aprobación de dicha Administración.

Se recuerda la obligatoriedad de que en cada centro de trabajo exista un Libro de Incidencias para el seguimiento del Plan. Cualquier anotación que se realice en el Libro de Incidencias deberá ponerse en conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas.

Así mismo se recuerda que, según el artículo 15º del Real Decreto, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban la información adecuada de todas las medidas de seguridad y salud en la obra.

Antes del inicio de los trabajos el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, según modelo incluido en el anexo III del Real Decreto.

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ir acompañada del Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier integrante de la Dirección Facultativa, caso de apreciar un riesgo grave inminente para la seguridad de los trabajadores, podrá detener la obra parcial o totalmente, comunicándolo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, al contratista, al subcontratista y a los representantes de los trabajadores.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas (artículo 11º).

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

El artículo 10 del R.D. 1627/1997 establece que se aplicarán los **principios de acción preventiva** contenidos en el artículo 15º de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Los **principios de acción preventiva** establecidos en el artículo 15º de la Ley 31/95 son los siguientes:

El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo y las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a los socios, cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Identificación de los riesgos.

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se enumeran a continuación los riesgos particulares de distintos trabajos de obra, considerando que algunos de ellos pueden darse durante todo el proceso de ejecución de la obra o bien ser aplicables a otros trabajos.

Deberá prestarse especial atención a los riesgos más usuales en las obras, como por ejemplo caídas, cortes, quemaduras, erosiones y golpes, debiéndose adoptar en cada momento la postura más idónea según el trabajo que se realice.

Además, habrá que tener en cuenta las posibles repercusiones en las estructuras de edificación vecinas y procurar minimizar en todo momento el riesgo de incendio.

Así mismo, los riesgos relacionados deberán tenerse en cuenta en los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento...).

Medios y maquinaria

- Atropellos, choques con otros vehículos, cogidas
- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...)
- Desplome y/o caída de maquinaria de obra (silos, grúas...)
- Riesgos derivados del funcionamiento de grúas
- Caída de la carga transportada
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas)
- Golpes y tropiezos
- Caída de materiales, rebotes
- Ambiente excesivamente ruidos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Accidentes derivados de condiciones atmosféricas

Trabajos previos

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...)
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas...)
- Golpes y tropiezos
- Caída de materiales, rebotes
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas
- Vuelco de pilas de material
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas)

Derribos

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...)
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos
- Proyección de partículas durante los trabajos
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas)
- Contactos con materiales agresivos
- Cortes y pinchazos
- Golpes y tropiezos
- Caída de materiales, rebotes
- Ambiente excesivamente ruidoso
- Fallos de la estructura
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas
- Acumulación y bajada de escombros

Albañilería

- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos
- Proyección de partículas durante los trabajos
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas)
- Contactos con materiales agresivos
- Cortes y pinchazos
- Golpes y tropiezos
- Caída de materiales, rebotes
- Ambiente excesivamente ruidoso
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas
- Vuelco de pilas de material
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas)

Cubierta

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...)
- Proyección de partículas durante los trabajos
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas)
- Contactos con materiales agresivos
- Cortes y pinchazos
- Golpes y tropiezos
- Caída de materiales, rebotes
- Ambiente excesivamente ruidoso
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos
- Caídas de mástiles y antenas
- Vuelco de pilas de material
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas)

Revestimientos y acabados.

- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos
- Proyección de partículas durante los trabajos
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas)
- Contactos con materiales agresivos
- Cortes y pinchazos
- Golpes y tropiezos
- Caída de materiales, rebotes
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas
- Vuelco de pilas de material
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas)

Andamios tubulares metálicos

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al vacío
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos durante el montaje
- Caída de objetos
- Golpes por objetos
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie

- Sobreesfuerzos
- Derrumbe del andamio
- Los inherentes al trabajo efectuado en el andamio.

Protecciones colectivas

- Lona o red de seguridad
- Marquesina de protección de peatones
- Lona impermeable
- Barandillas
- Señalización de seguridad

Equipos de protección individual

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Ropa de trabajo impermeable en caso de trabajar bajo la lluvia
- Calzado antideslizante
- Guantes de cuero

Además, mientras dura el montaje, se tiene que utilizar:

- Botas de seguridad (según casos)
- Cinturón de seguridad (clases A o C).

Medidas preventivas

- En cada momento se tienen que mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Por encima de alturas de trabajo superiores a los 2 m, el andamio tiene ha de disponer de una barandilla de 0,90 m de altura mínima, con una protección intermedia y un rodapié.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo tiene que ser de 0,60 m, tiene que estar fijada a la estructura tubular y su superficie debe ser antideslizante.
- La distancia de separación del andamio y la fachada no debe ser superior a 0,45 m en previsión de caídas.
- La comunicación entre los diferentes niveles y plataformas se deben realizar mediante escaleras prefabricadas integradas.
- Los andamios se han de apoyar sobre zonas estables, preferentemente sobre calzos de madera.
- Para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares se tienen que utilizar cinturones de seguridad y dispositivos anticaída cuando la plataforma supere los 2 m de altura.

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales (Anexo II del R.D. 627/1997)

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Medidas de prevención y protección

Como criterio general primarán las protecciones colectivas frente a las individuales. Además, tendrán que mantenerse en buen estado de conservación los medios auxiliares, la maquinaria y las herramientas de trabajo. Por otro lado, los medios de protección deberán estar homologados según la normativa vigente.

Las medidas relacionadas también deberán tenerse en cuenta para los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento...).

Medidas de protección colectiva

- Organización y planificación de los trabajos para evitar interferencias entre los distintos trabajos y circulaciones dentro de la obra
- Señalización de las zonas de peligro
- Prever el sistema de circulación de vehículos y su señalización, tanto en el interior de la obra como en relación a los viales exteriores
- Dejar una zona libre alrededor de la zona excavada para el paso de maquinaria
- Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes
- Los elementos de las instalaciones deben estar con sus protecciones aislantes
- Cimentación correcta de la maquinaria de obra
- Montaje de grúas realizado por una empresa especializada, con revisiones periódicas, control de la carga máxima, delimitación del radio de acción, frenos, bloqueo, etc.
- Revisión periódica y mantenimiento de maquinaria y equipos de obra

- Sistema de riego que impida la emisión de polvo en gran cantidad
- Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones vecinas)
- Comprobación de apuntalamientos, condiciones de entibado y pantallas de protección de zanjas
- Utilización de pavimentos antideslizantes
- Colocación de barandillas de protección en lugares con peligro de caída
- Colocación de mallazos en agujeros horizontales
- Protección de agujeros y fachadas para evitar la caída de objetos (redes, lonas)
- Uso de canalizaciones para la evacuación de escombros, correctamente instaladas
- Uso de escaleras de mano, plataformas de trabajo y andamios
- Colocación de plataformas de recepción de materiales en las plantas altas

Medidas de protección individual

- Utilización de mascarillas y gafas homologadas contra el polvo y/o proyección de partículas
- Utilización de calzado de seguridad
- Utilización de casco homologado
- En todas las zonas elevadas en las que no existan sistemas fijos de protección deberán establecerse puntos de anclaje seguros para poder sujetar el cinturón de seguridad homologado, cuya utilización será obligatoria.
- Utilización de guantes homologados para evitar el contacto directo con materiales agresivos y minimizar el riesgo de cortes y pinchazos.
- Utilización de protectores auditivos homologados en ambientes excesivamente ruidosos
- Utilización de mandiles
- Sistemas de sujeción permanente y de vigilancia por más de un operario, en los trabajos con peligro de intoxicación. Utilización de equipos de suministro de aire
- Utilización de arnés y doble cuerda para trabajos verticales.

Medidas de protección a terceros

- Vallado, señalización y alumbrado de la obra. En el caso de que el vallado invada la calzada debe preverse un paso protegido para la circulación de peatones. El vallado ha de impedir que personas ajenas a la obra puedan entrar en ella
- Prever el sistema de circulación de vehículos tanto en el interior de la obra como en relación a los viales exteriores
- Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga
- Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones vecinas)
- Protección de huecos y fachadas para evitar la caída de objetos (redes, lonas)

Primeros auxilios

Se dispondrá de un botiquín cuyo contenido será el especificado en la normativa vigente.

Se informará, al inicio de la obra, de la situación de los distintos centros médicos a los que se deberá trasladar los accidentados. Es conveniente disponer en la obra, y en un lugar bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar el rápido traslado de los posibles accidentados.

NORMATIVA SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Relación de normas y reglamentos aplicables

Accidents de treball. Notificació.

S'estableixen nous models per a la notificació d'accidents de treball i es donen instruccions per al seu compliment i tramitació. Ordre de 16 de desembre de 1987, del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE n. 311, 29/12/1987).

Accidents de treball. Notificació electrònica.

S'aprova el procediment de notificació electrònica dels accidents de treball. *Ordre TRI/10, de 26 de gener de 2004 ; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4061, 02/02/2004)*.

- Modificació: Es modifica l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI/215 de 15 de juny de 2004. Departament de Treball i Indústria (DOGC. 29/06/2004).*

- Modificació: S'amplia el termini que estableix la disposició transitòria única de l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI 296 de 21 de juny de 2005. Departament de Treball i Indústria (DOGC, 01/07/2005).*

- Modificació: S'amplia el termini que estableix la disposició transitòria única de l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI/317 de 21 de juny de 2006. Departament de Treball i Indústria (DOGC, 20/06/2006).*

- Modificació: S'amplia el termini que estableix la disposició transitòria única de l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI/241 de 22 de juny 2007. Departament de Treball (DOGC, 11/07/2007).*

Agents biològics. Riscos relacionats amb l'exposició a aquests agents durant el treball.

Protecció dels treballadors contra los riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball. *Reial decret 664, de 12 de maig de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 124, 24/05/1997).*

- Modificació: S'adapta el Reial decret 664/1997 en funció del progrés tècnic. *Ordre de 25 de març de 1998 per la qual (BOE, 30/03/1998) (Correcció d'errades: BOE n. 90, 15/04/1998).*

Agents cancerígens. Riscos relacionats amb l'exposició a aquests agents durant el treball.

Protecció dels treballadors contra los riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball. *Reial decret 665, de 12 de maig de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 124, 24/05/1997).*

- Modificació: *Reial decret 1124, de 16 de juny de 2000, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 145, 17/06/2000).*

- Modificació: *Reial decret 349, de 21 de març de 2003, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 82, 05/04/2003).*

Agents químics. Riscos relacionats amb l'exposició a aquests agents durant el treball.

Protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra los riscos relacionats amb l'exposició a agents químics durant el treball. *Reial decret 374, de 6 d'abril de 2001 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 104, 01/05/2001). (Correcció d'errades: BOE n.129, 30/05/2001).*

Amiant. Treballs amb risc d'exposició.

Disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. *Reial decret 396, de 31 de març de 2006 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 86, 11/04/2006).*

Prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant. *Reial decret 108/1991, d'1 de febrer, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 32, 06/02/1991) (Correcció d'errades: BOE n. 43, 19/02/1991).*

Avís previ d'obres. Models de comunicació.

S'aproven els models de comunicació d'obertura prèvia o represa d'activitats d'un centre de treball i d'avís previ d'obres. *Ordre, TRE/360 de 30 d'agost de 2002 ; Conselleria de Treball i Formació (DOGC n. 3754, 05/11/2002).*

- Nova redacció de l'apartat 2 de l'article 18 relatiu a l'avis previ. *Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007.*

Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007).

Centres de treball. Comunicacions d'obertura

Requisits i dades de les comunicacions d'obertura prèvia o represa d'activitats d'empreses i centres de treball. *Ordre de 6 de maig de 1988, del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE n. 117, 16/05/1988).*

- Modificació: Modifica l'article 2 i l'annex. *Ordre de 29 d'abril de 1999, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 124, 25/05/1999).*

Comitès de seguretat i salut. Registre de constitució

Es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de seguretat i salut. *Decret 399, de 5 d'octubre de 2004; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4234, 07/10/2004).*

Conveni col·lectiu general del sector de la construcció 2002-2006.

Resolució de 26 de juliol de 2002 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 193, 13/08/2002).

Conveni col·lectiu general del sector de la construcció (4rt)

Resolució, de l'1 d'agost de 2007 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 197, 17/08/2007).

Criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

Regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. *Decret 21, de 14 de febrer de 2006 ; Departament de la Presidència (DOGC n. 4574, 16/02/2006). (Correcció d'errades: DOGC n. 4678, 18/07/2006).*

CTE. Còdi tècnic de l'edificació.

Reial decret 314, de 17 de març de 2006 ; Ministeri de l'Habitatge (BOE n. 74, 28/03/2006). (*Correcció d'errades: BOE núm. 22, 25/01/2008).*

- Modificació. *Reial decret 1371 de 19 d'octubre de 2007; del Ministeri de la Presidència (BOE n. 254, 23/10/2007)*

Disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.

Disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció. *Reial decret 1627, de 24 d'octubre de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 256, 25/10/1997).*

- Modificació: Modifica l'apartat C.5 de l'annex IV. *Reial decret 2177, de 12 de novembre de 2004 ; del Ministeri de la Presidència (BOE n. 274, 13/11/2004).*

- Modificació: *Reial decret 604, de 19 de maig de 2006 ; del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 127, 29/05/2006).*

- Modificació: Modifica l'apartat 4 de l'article 13 i de l'apartat 2 de l'article 18. *Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007 ; del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007) (Correcció d'errades: BOE 219, 12/09/2007).*

Delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut. Registre

Es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de seguretat i salut. *Decret 399, de 5 d'octubre de 2004; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4234, 07/10/2004).*

Distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques.

S'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. *Resolució de 4 de novembre de 1988, del Departament d'Indústria i Energia (DOGC n. 1075, 30/11/1988).*

EPIs. Equips de protecció individual. Marcatge CE

Regulació de les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. *Reial decret 1407, de 20 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 311, 28/12/1992) (correcció d'errades: BOE n. 42, 24/02/1993).*

- Modificació: Reial decret 159, de 3 de febrer de 1995, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 57, 08/03/1995) (correcció d'errades: BOE n. 57, 08/03/1995).

- Modificació: Informació complementària del Reial decret 159. *Resolució, de 25 d'abril de 1996; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 129, 28/05/1996).*

- Modificació: Es modifica l'annex IV del Reial decret 159, que va modificar a la vegada el Reial decret 1407. *Ordre, de 20 de febrer de 1997; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 56, 06/03/1997).*

EPIs. Ús d'equips de protecció individual.

Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual. *Reial decret 773, de 30 de maig de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 140, 12/06/1997). (Correcció d'errades: BOE 171, 18/07/1997).*

Equips de treball. Ús .

Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball. *Reial decret 1215, de 18 de juliol de 1997 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 188, 07/08/1997).*

- Modificació: Nova redacció del punt 6, apartat 1 de l'annex I, on es parla de «treballs verticals». Nou apartat 4 en l'annex II, relatiu a treballs temporals en altura. Nou paràgraf a la disposició derogatòria única i disposició addicional única. *Reial decret 2177, de 12 de novembre de 2004; Ministeri de la Presidència (BOE, 13/11/2004).*

Estatut dels treballadors.

Text refós de la llei de l'estatut dels treballadors. *Reial decret-Legislatiu 1, de 24 de març de 1995, del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE 29/03/1995).*

Infraccions i sancions en l'ordre social.

Text refós de la llei sobre infraccions i sancions en l'ordre social. *Reial decret legislatiu 5, de 4 d'agost de 2000 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 189, 08/08/2000) (Correcció d'errades: BOE n. 228 / 22/09/2000).*

- Modificació: Modifica els articles 2, 5, 12, 13, 19, 39, 42, 50, 52 i 53. *Llei 54, de 12 de desembre de 2003; Prefectura de l'Estat (BOE, 13/12/2003).*

- Modificació: Modifica els articles 8, 11, 12 i 13. *Llei 32 de 18 d'octubre de 2006; Prefectura de l'Estat (BOE, 19/10/2006).*

Llibre de visites de la Inspecció de treball i seguretat social.

Resolució, de 11 d'abril de 2006 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 93, 19/04/2006) (Correcció d'errades: BOE n. 99. 26/04/2006).

Es dóna publicitat a la versió catalana i castellana del Llibre de visites de la inspecció de treball i seguretat social. *Resolució TRI 1627, de 18 de maig de 2006 ; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4641, 25/05/2006) (Correcció d'errades: DOGC n. 4644, 30/05/2006).*

Llibre d'incidències.

S'aprova el model del Llibre d'incidències en obres de construcció. *Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC n. 2565, 27/01/1998)*

Nova redacció de l'apartat 4 de l'article 13 relatiu al Llibre d'incidències. *Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007. Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007).*

Manipulació manual de càrregues que comporti riscos.

Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors. *Reial decret 487, de 14 d'abril de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 97, 23/04/1997).*

Màquines. Marcatge CE. Aproximació de la legislació dels estats de la UE.

Disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89-392-CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines. *Reial decret 1435, de 27 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 297, 11/12/1995).*

- Modificació: *Reial decret 56, de 20 de gener de 1995 (BOE n. 33, 08/02/1995).*

- Modificació: Relació de normes harmonizades en l'àmbit del Reial decret. *Resolució de 5 de juliol de 1999; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE, 18/08/1999).*

Màquines. Emissions sonores.

Emissions sonores en l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure. *Reial decret 212, de 22 de febrer de 2002 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 52, 01/03/2002)*.

- Modificació: *Reial decret 524/2006, de 28 d'abril, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 106, 04/05/2006).*

Marcatge CE. EPIs Equips de protecció individual

Regulació de les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. *Reial decret 1407, de 20 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 311, 28/12/1992) (correcció d'errades: BOE n. 42, 24/02/1993).*

- Modificació: Reial decret 159, de 3 de febrer de 1995, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 57, 08/03/1995) (correcció d'errades: BOE n. 57, 08/03/1995).

- Modificació: Informació complementària del Reial decret 159. *Resolució, de 25 d'abril de 1996; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 129, 28/05/1996).*

- Modificació: Es modifica l'annex IV del Reial decret 159, que va modificar a la vegada el Reial decret 1407. *Ordre, de 20 de febrer de 1997; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 56, 06/03/1997).*

Marcatge CE. Màquines

Disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89-392-CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines. *Reial decret 1435, de 27 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 297, 11/12/1995).*

- Modificació: *Reial decret 56, de 20 de gener de 1995 (BOE n. 33, 08/02/1995).*

- Modificació: Relació de normes harmonizades en l'àmbit del Reial decret. *Resolució de 5 de juliol de 1999; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE, 18/08/1999).*

Obertura prèvia o represa d'activitats d'un centre de treball i d'avís previ d'obres. Models de comunicació.

S'aproven els models de comunicació d'obertura prèvia o represa d'activitats d'un centre de treball i d'avís previ d'obres. *Ordre, TRE/360 de 30 d'agost de 2002 ; Conselleria de Treball i Formació (DOGC n. 3754, 05/11/2002).*

Prevenció de riscos laborals.

Llei 31, de 8 de novembre de 1995 de la Prefectura de l'Estat (BOE n. 269, 10/11/1995).

- Modificació: *Llei 50, de 30 de desembre de 1998, sobre mesures fiscals, administratives i de l'ordre social*

(BOE n. 313, 31/12/1998).

- Modificació: Modifica algunes parts de la llei 31/1995: els articles 9, 14, 23, 24, 31, s'afegeix l'article 32bis, 39, 43 i hi afegeix noves disposicions addicionals. *Llei 54 de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals, de 12 de desembre de 2003 de la Prefectura de l'Estat (BOE n. 298, 13/12/2003).*

- Modificació: Es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, en matèria de coordinació d'activitats empresarials. *Reial decret 171, de 30 de gener de 2004 ; Prefectura de l'Estat (BOE n. 27, 31/01/2004).*

Risc elèctric.

Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric. *Reial decret 614, de 21 de maig de 2001 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 148, 21/06/2001).*

Seguretat i salut en els llocs de treball.

Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. *Reial decret 486, de 14 d'abril de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 97, 23/04/1997).*

- Modificació: Annex I. lletra A)9. *Reial decret 2177, de 12 de novembre, del Ministeri de la Presidència (BOE 274, 13/11/2004).*

Senyalització de seguretat i salut en el treball.

Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. *Reial decret 485, de 14 d'abril de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 97, 23/04/1997).*

Serveis de prevenció. Reglament

Reial decret 39, de 17 de gener de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 27, 31/01/1997).
Ordre de 27 de Juny de 1997 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 159, 04/07/1997) .

- Modificació: *Reial decret 780, de 30 de abril de 1998, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 104, 01/05/1998).*

- Modificació: Afegeix un segon paràgraf a l'article 22. *Reial decret 688, de 10 de juny de 2005 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE 139, 11/06/2005)*

- Modificació: modifica els articles 1, 2, 7, 16, 19, 20, 21, 22bis, 29, 30, 31, 31bis, 32, 33bis i 35 i afegeix les disposicions addicionals 10a, 11a i 12a. del Reial decret 39. *Reial decret 604, de 19 de maig de 2006, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 127, 29/05/2006).*

Soroll. Riscos relacionats amb l'exposició.

Protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra los riscos relacionats amb l'exposició al soroll. *Reial decret 286, de 10 de març de 2006 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 60, 11/03/2006) .(Correcció d'errades: BOE 62 , BOE n.71, 14/03/2006).*

Subcontractació en el sector de la construcció.

Llei 32 de 18 d'octubre de 2006; Prefectura de l'Estat (BOE, 19/10/2006).

Es desenvolupa la Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció *Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007, que desenvolupa la Llei 32/2006, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007).(Correcció d'errades: BOE n. 219, 12/09/2007).*

Treball temporal. Seguretat i salut en el treball en l'àmbit d'aquest tipus d'empreses.

Disposicions mínimes de seguretat i salut en el treball en l'àmbit de les empreses de treball temporal. *Reial decret 216, de 5 de febrer de 1999, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 47, 24/02/1999).*

Vibracions mecàniques. Riscos derivats de l'exposició.

Protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant als riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques. *Reial decret 1311, de 4 de novembre de 2005; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 265, 05/11/2005).*

5.6. Cálculos expedidos por los programas

5.6.1. Cálculos Altra Plus CYPE Estructuras

- Muro Pantalla del vaso de la piscina
- Losa del vaso de la piscina
- Celosía de apeo de pilares
- Cegado del hueco del forjado de acceso
- Cegado del hueco de escaleras

MEMORIA JUSTIFICATIVA

MURO PANTALLA – VASO PISCINA

Ubicación	C/Rosalía de Castro, 30-34 - 08025 BARCELONA
Fecha	28/03/2018
Proyectista	Belén Ferreres López

Índice

1. INTRODUCCIÓN

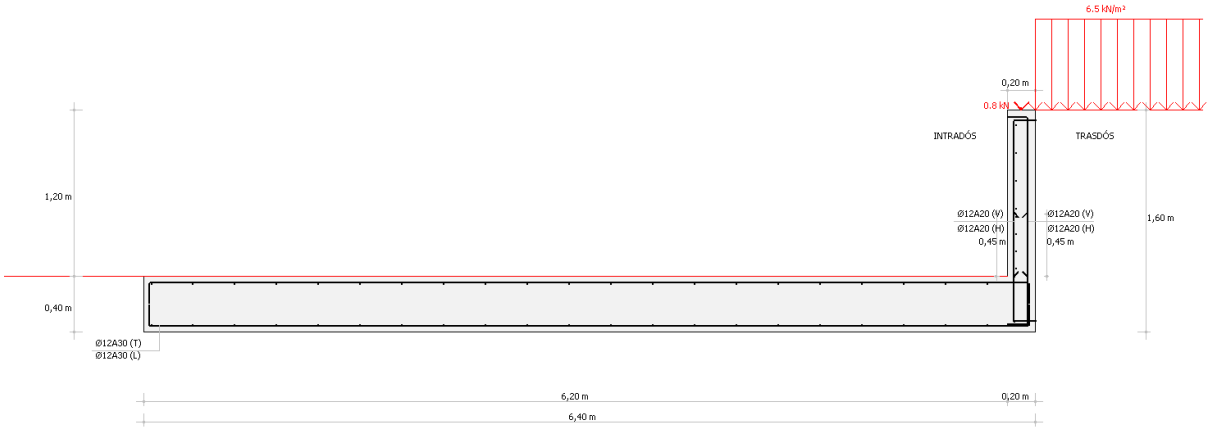
Este documento expone los principales parámetros que permiten justificar la solución adoptada de sistema de contención de tierras mediante un muro autoportante de hormigón armado.

La descripción geométrica del sistema de contención queda definido en los planos del proyecto. El muro será ejecutado y controlado siguiendo lo que se indica en los planos y las prescripciones expuestas en el Documento Básico DB-C (Cimentaciones) con sus documentos básicos. Tanto la interpretación de los planos, como las normas de ejecución de la estructura quedan supeditadas en última instancia a las directrices y órdenes que marque la Dirección Facultativa de la Obra.

Los planos de la estructura requieren necesariamente planos de replanteo estrictamente arquitectónicos, son estos últimos los que facilitaran la geometría precisa de la obra. Queda a juicio de la Dirección Facultativa de la Obra, decidir si las variaciones geométricas que se producen en la obra son admisibles o requieren una consideración de un nuevo análisis estructural.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema de contención prescrito en el proyecto permite sustentar, con todos los coeficientes de seguridad establecidos en el proyecto, una altura libre de tierras de 1,20 m, lo que conlleva a una altura total de excavación de 1,60 m. Se proyecta juntas de contracción a una distancia no mayor de 7,50 m.
El muro dispondrá de un sistema de drenaje que facilitará la evacuación de las eventuales aguas que puedan existir en el trasdós del muro. No se ha considerado en el cálculo la posible presión hidrostática.



Datos geométricos del muro

Altura vista	1,20	m
Altura fuste	1,20	m
Altura total	1,60	m
Grueso fuste	0,20	m
Canto zapata	0,40	m
Talón	0,00	m

Puntera	6,20	m
Ancho total zapata	6,40	m

Armado fuste muro

Armadura vertical trasdós	Ø12a20
Armadura horizontal trasdós	Ø12a20
Esperas armadura vertical trasdós	Ø12a20
Esperas solape armadura horizontal trasdós	Ø8a21
Armadura vertical intradós	Ø12a20
Armadura horizontal intradós	Ø12a20
Esperas armadura vertical intradós	Ø12a20
Esperas solape armadura horizontal intradós	Ø8a29

Armado zapata muro

Armadura transversal inferior	Ø12a30
Armadura longitudinal inferior	Ø12a30
Armadura transversal superior	Ø12a30
Armadura longitudinal superior	Ø12a30

3. MATERIALES

HA-25/B/12/IIa

f_{ck}	f_{cd}	f_{cm}	$f_{ct,m}$	E_{cm}	γ
25	16,7	33,0	2,6	27.264	2.500

Resistencia N/mm², Rigidez N/mm², Densidad kg/m³

f_{ck}	Resistencia característica de proyecto	f_{cd}	Resistencia de cálculo
f_{cm}	Resistencia media a compresión a los 28 días	$f_{ct,m}$	Resistencia media a tracción a los 28 días
E_{cm}	Módulo de deformación secante a los 28 días	γ	Densidad

B500S

f_y	f_s	$\varepsilon_{u,5}$	$\varepsilon_{max.}$	f_s/f_y	$f_{yreal}/f_{ynom.}$
500	550	12	5,0	1,05	1,00

Resistencia en N/mm², Alargamiento %

f_y	Límite elástico	f_s	Carga unitaria de rotura
$\varepsilon_{u,5}$	Alargamiento de rotura	$\varepsilon_{max.}$	Alargamiento total bajo carga
f_s/f_y	Relación carga unitaria rotura /límite elástico	$f_{yreal}/f_{ynom.}$	Relación límite elástico real/límite elástico nominal

Parámetros

r_{nom}	r_{min}	Δr	Wmax	Control	Vida útil
25	15	10	0,3	Normal	50

Recubrimientos en mm, Fisuración en mm, Tiempo en años

r_{nom}	Recubrimiento nominal	r_{min}	Recubrimiento mínimo
Δr	Margen de recubrimiento	Wmax	Abertura de fisura máxima
Control	Control de calidad de la ejecución	Vida útil	Vida útil de la estructura

4. TERRENO

Las principales características del terreno son:

β	Inclinación tierras	0,00	º
ϕ	Ángulo rozamiento interno	30,00	º
γ	Peso específico aparente	14,90	kN/m³
δ	Ángulo rozamiento muro-terreno	0,00	º
c'	Cohesión	0,80	kN/m²
σ	Presión vertical admisible de servicio	2,50	kp/cm²

5. EMPUJES DEL TERRENO

Se ha considerado un empuje activo de las tierras del trasdós.

β	Inclinación fuste	90	º
i	Inclinación tierras trasdós	0,00	º
δ	Ángulo rozamiento muro terreno	0,00	º
ϕ	Ángulo rozamiento interno	30,00	º
c	Cohesión	0,80	kN/m²
Ka	Coef. empuje activo	0,33	-
Eh	Empuje horizontal total	8,75	kN/m
Ev	Empuje vertical total	0,00	kN/m

Se ha considerado un empuje pasivo de las tierras del intradós para la comprobación a deslizamiento, vuelco y tensión sobre el terreno. Los parámetros utilizados son:

ϕ	Ángulo rozamiento interno	30,00	º
c	Cohesión	0,80	kN/m²
Kp	Coef. empuje pasivo	3,00	-
Eh	Empuje horizontal total	4,68	kN/m

Se pondrá especial cuidado en garantizar la presencia perpetua de las tierras del intradós. Dejando así las instrucciones precisas en el Plan de mantenimiento correspondiente.

6. ACCIONES

Carga de servicio uniformemente repartidas sobre las tierras del trasdós. 6,50 kN/m²
Carga sobre coronación de fuste del muro. 0,80 kN/m

7. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Los coeficientes parciales de seguridad, en estado límite último ELU, utilizados son:

Situación	**γR**	**γE**
Hundimiento	3.0	
Deslizamiento	1.5	
Vuelco desestabilizador		1.8

Vuelco estabilizadoras		0.9
Capacidad estructural		1.6

γ_R Coeficiente parcial de seguridad relativo a los materiales. γ_E Coeficiente parcial de seguridad relativo a las acciones.

8. MÉTODO DE CÁLCULO

El muro se calcula en dos fases consecutivas: Primero se calcula los requerimientos exteriores del muro, y en una segunda fase se calcula los armados.
Inicialmente se dimensiona todos los elementos que componen el muro de contención (fuste, puntera y talón) para salvar el desnivel de tierras requerido. Se procede a calcular los empujes activos y pasivos de las tierras del trasdós y intradós respectivamente. Se calcula los pesos, tanto del muro como de las tierras, que estabilizan el equilibrio del muro frente a los empujes de las tierras que desestabilizan. Establecido los momentos estabilizadores, debidamente ponderados (gR 0.90), y los momentos desestabilizadores, se comprueba la seguridad frente al vuelco del muro. La comprobación al deslizamiento se realiza considerando todos los pesos, de carácter permanente, que gravitan sobre el muro más la colaboración del empuje pasivo y la cohesión del terreno si procede. Se verifica la tensión transmitida por el muro al terreno que no supere la tensión admisible.
Se realiza los cálculos y comprobaciones relativas al armado dispuesto en el fuste y zapata del muro. Se ha calculado el armado principal mínimo requerido por el momento flector a que está sometida la sección correspondiente del muro y zapata. Se comprueba las cuantías geométricas y mecánicas mínimos, así como la separación máxima y mínima de las armaduras horizontales y verticales. Se comprueba los solapes, tanto su longitud como la disposición de la armadura trasversal mínima. Se comprueba que la abertura característica de fisura no supere a la abertura máxima de fisura.

9. NORMATIVA

EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural.

Anejo 7 3.1.1 (Cálculo a flexión).
Art. 44.2.3.2.1 (Cálculo a cortante).
Art. 49.2.3 (Cálculo a fisuración).
Art. 42.3.1 (Separación armaduras verticales).
Art. 69.4.1 (Separación armaduras horizontales).
Art. 42.3.2 (Cuantías mecánicas mínimas).
Art. 42.3.5 (Cuantías geométricas mínimas).
Art. 69.5.2 (Longitud de solapes).
Art. 58.8.1 (Canto mínimo zapata).

SE-C Seguridad estructural. Cimientos.

Tabla 2.1 (coeficientes parciales de seguridad).
Art. 4.3.1.3 (Área equivalente de cimiento).
Art. 6.2.3 (Cálculo del coeficiente de empuje activo Ka y pasivo Kp).
Art. 6.3.3.2.2 (Hundimiento).
Art. 6.3.3.2.3 (Deslizamiento).
Art. 6.3.3.2.4 (Vuelco).

ANEXOS

(A) JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO
(B) MEDICIONES
(C) PROCESO DE EJECUCIÓN

ANEXO (A) JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO

EMPUJES

VUELCO

Momentos estabilizados

Zona	Peso	Distancia	Momento estabilizador
Puntera	62,00	3,10	192,20
Talón	0,00	6,40	0,00
Fuste	8,00	6,30	50,40
Tierras intradós	0,00	3,10	0,00
Tierras trasdós	43,20	0,00	0,00
	∑ 114,80		**∑ 247,64**
Empuje horizontal	**Fuerza**	**Distancia**	**Momento estabilizador**
Se ha considerado un empuje pasivo de las tierras del intradós para la comprobación a deslizamiento, vuelco y tensión sobre el terreno. Los parámetros utilizados son:	4,68	0,15	0,70
			∑ 248,34

Pesos en kN, distancias en m, fuerza kN, momentos mkN

Momentos desestabilizados

Zona	Fuerza	Distancia	Momento desestabilizador
Empuje tierras trasdós	8,75	0,64	5,56

Pesos en kN, distancias en m, fuerza kN, momentos mkN

Seguridad a vuelco

Cv= Me * gr / Md
Cv = (248,34 * 0.90) / 5,56 = 40,20
Cv >= 1.80 Cumple. Sobredimensionado del 95,52 %

Seguridad a deslizamiento

Cd= N * tg ari* / gr >= 1,50

Cd = (114,80 * 0,36) / 8,75 = 5,57
Cd >= 1.50 Cumple. Sobredimensionado del 73,06 %

Tensión sobre el terreno

Excentricidad de la resultante = 1,08 m
Posición de la resultante de tensión sobre el terreno fuera del tercio central de la base de la zapata.

$\sigma_{max.}$	0,36	kp/cm²

$\sigma_{min.}$	0,00	kp/cm²
$\sigma_{Plástica.}$	0,27	kp/cm²

FUSTE
ESFUERZOS

x	Mf	V
[0]	0,0 mkN	0,0 kN
[20]	0,0 mkN	0,0 kN
[40]	0,0 mkN	0,2 kN
[61]	0,1 mkN	0,7 kN
[81]	0,4 mkN	1,4 kN
[101]	0,9 mkN	2,6 kN
[121]	1,8 mkN	4,4 kN

Momentos de servicio.

ARMADOS

Comprobación en ELU de flexión

M_d	f_{ck}	γ_c	f_y	γ_s	d_1	U_{s2}	U_{s1}
2,8	25	1,50	500	1,15	35	0,00	17,76

Momentos mkN/m, Resistencia N/mm²

M_d Momento flector de cálculo

f_{ck} Resistencia característica del hormigón a compresión

γ_c Coef. de minoración de la resistencia del hormigón

f_y Límite elástico del acero

γ_s Coef. de minoración del límite elástico del acero

d_1 Recubrimiento mecánico armado de tracción

U_{s2} Capacidad mecánica de cálculo de la armadura a compresión

U_{s1} Capacidad mecánica de cálculo de la armadura a tracción

Armadura vertical trasdós

Arm.	$U_{s.Real}$	$U_{s.Cal}$	$\eta_{(1)}$	ρ_{real}	$\rho_{geo.min}$	$\rho_{mec.min}$	$\eta_{(2)}$
Ø12A20	245,86	17,76	**0,07**	2,82743	0,90000	0,88628	**0,32**

Capacidad mecánica kN, cuantías en tanto por 1.000

Arm Armadura vertical trasdós fuste.

$U_{s.Real}$ Capacidad mecánica real. (As*fyd)

$U_{s.Cal}$ Capacidad mecánica necesaria por cálculo.

$\eta_{(1)}$ Cociente entre la capacidad mecánica real y la capacidad mecánica de cálculo. (aprovechamiento)

ρ_{real} Cuantía real armado.

$\rho_{geo.min}$ Cuantía geométrica mínima.

$\eta_{(2)}$ Cociente entre la cuantía real y la cuantía mínima geométrica y mecánica. (aprovechamiento)

Armadura vertical intradós

Arm.	ρ_{real}	$\rho_{geo.min}$	η
Ø12A20	2,8274	0,8482	**0,30**

Capacidad mecánica kN, cuantías en tanto por 1.000

Arm Armadura vertical intradós fuste.

ρ_{real} Cuantía real.

$\rho_{geo.min}$ Capacidad geométrica mínima.

η Cociente entre cuantía mímina y cuantía real. (aprovechamiento)

Armadura horizontal total. Longitud muro no superior a 7,50 m.

(Armadura distribuida en ambas caras).

Arm.Intradós	Arm.Trasdós	ρ_{real}	$\rho_{geo.min}$	η
Ø12A20	Ø12A20	0,0057	0,0016	**0,28**

Capacidad mecánica kN, cuantías en tanto por 1.000

Arm. Intradós — Armadura horizontal intradós fuste.

Arm.Trasdós — Armadura horizontal trasdós fuste

ρ_{real} — Cuantía real del total del armado horizontal del fuste

$\rho_{geo.min}$ — Cuantía geométrica mínima horizontal del fuste

η — Cociente entre cuantía mímina y cuantía real. (aprovechamiento)

Comprobación en ELU a cortante

V_d	f_{cv}	γ_c	ξ	p'	V_{u2}	η
7,02	25	1,50	2,00	3,534	113,14	**0,06**

Esfuerzos kN/m, Resistencia N/mm², Cuantías en tanto por 1.000

V_d — Cortante de cálculo

f_{cv} — Resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

γ_c — Coef. de minoración de la resistencia del hormigón

ξ — Coef. adimensional relativo al canto de la sección

p' — Cuantía geométrica armadura longitudinal principal

V_{u2} — Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma

η — Cociente entre esfuerzo cortante de cálculo y esfuerzo cortante último. (aprovechamiento)

FISURACIÓN
Comprobación en ELS de fisuración

M_k	β	k_1	k_2	S_m	ε_{sm}	Wk	Wmax	η
1,8	1,7	0,125	0,500	163,75	0,00005	0,015	0,30	**0,05**

Momentos mkN, Deformación mm

M_k — Momento flector de cálculo en ELS

β — Coef. relación abertura media con abertura característica

k_1 — Coef. influencia del diagrama de tracción

k_2 — Coef. influencia duración de las cargas

S_m — Separación media fisuras

ε_{Sm} — Alargamiento medio de las armaduras

W_k — Abertura característica máxima de fisura

W_{max} — Abertura característica de fisura

η — Cociente entre fisura máxima y fisura característica. (aprovechamiento)

ANEXO (B) MEDICIONES
Cuantías por metro lineal:

118,26	kg/ml
13,44	kg/m²
42,23	kg/m³
118,26	**kg**

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Zapata/Inf. Transversal
Descripción:	Muro pantalla – Vaso Piscina - PÀLCAM

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
4	12	660	23,44		2.640	23,44
						Total=23,44 kg

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Zapata/Inf. Longitudinal
Descripción:	

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
22	12	100	19,53		2.200	19,53
						Total=19,53 kg

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Zapata/Sup. Transversal
Descripción:	

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
4	12	660	23,44		2.640	23,44
						Total=23,44 kg

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Zapata/Sup. Longitudinal
Descripción:	

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
22	12	100	19,53		2.200	19,53
						Total=19,53 kg

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Zapata/Vert. Esperas Tras
Descripción:	

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
5	8	140	2,76		700	2,76
						Total=2,76 kg

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Zapata/Vert. Esperas Intra
Descripción:	

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
4	8	140	2,21		560	2,21

	Total=2,21 kg

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Fuste
Descripción:	

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Fuste/Vert. Trasdós
Descripción:	

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
6	12	140	7,46		840	7,46
						Total=7,46 kg

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Fuste/Hort. Trasdós
Descripción:	

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
7	12	100	6,21		700	6,21
						Total=6,21 kg

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Fuste/Vert. Trasdós
Descripción:	

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
6	12	140	7,46		840	7,46
						Total=7,46 kg

Elemento:	Obra/Sin nombre/Muro/Fuste/Hort. Trasdós
Descripción:	

ud	Ø o tipo	Dimensión	Peso	Forma	Total (mm)	Total (kg)
7	12	100	6,21		700	6,21
						Total=6,21 kg

- Losa del vaso de la piscina

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA

Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero: B 400 S, Ys=1.15
Recubrimiento: 4.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

2.- DESCRIPCIÓN DE LOSAS

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y
L-1	Espesor: 0.40 m Luz libre X: 6.20 m Luz libre Y: 12.10 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Empotrado	Armado base inferior: Ø14c/15 Armado base superior: Ø16c/15	Armado base inferior: Ø14c/15 Armado base superior: Ø14c/15

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio	Q 1
L-1	Con peso propio Carga uniforme: 0.50 t/m²	Carga uniforme: 1.30 t/m²

3.- MEDICIÓN DETALLADA

Referencia: L-1		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø14	Ø16	
Armadura X - Armado base inferior	Longitud (m) Peso (kg)	84x7.51 84x9.08		630.84 762.33
Armadura Y - Armado base inferior	Longitud (m) Peso (kg)	45x13.41 45x16.21		603.45 729.23
Armadura X - Armado base superior	Longitud (m) Peso (kg)		84x7.50 84x11.84	630.00 994.34
Armadura Y - Armado base superior	Longitud (m) Peso (kg)	45x13.41 45x16.21		603.45 729.23
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	1837.74 2220.79	630.00 994.34	 3215.13
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2021.51 2442.87	693.00 1093.77	 3536.64

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)
Elemento	Ø14	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5
Referencia: L-1	2442.87	1093.77	3536.64	33.00
Totales	2442.87	1093.77	3536.64	33.00

4.- COMPROBACIÓN

Referencia: L-1		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 160 cm Calculado: 620 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.6 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.6 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.6 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 4 cm²/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.5 cm²/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 7.7 cm²/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.5 cm²/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 5.2 cm²/m Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 5.2 cm²/m Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*		
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 5.4 cm²/m Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 10.9 cm²/m Calculado: 13.5 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 3 cm²/m Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 7.4 cm²/m Calculado: 10.3 cm²/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 29.0399 t/m	

Referencia: L-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 11.1766 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 11.1766 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*	Calculado: 50 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 50 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 50 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 48 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 48 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- Celosía de apeo de pilares

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM 1 Pavimentos
CM 2 Tabiquería
Q 1 SCU

- E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	CM 2	Q 1
1	0.800	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	0.800	
3	0.800	1.350	0.800	
4	1.350	1.350	0.800	
5	0.800	0.800	1.350	
6	1.350	0.800	1.350	
7	0.800	1.350	1.350	
8	1.350	1.350	1.350	
9	0.800	0.800	0.800	1.500
10	1.350	0.800	0.800	1.500
11	0.800	1.350	0.800	1.500
12	1.350	1.350	0.800	1.500
13	0.800	0.800	1.350	1.500
14	1.350	0.800	1.350	1.500
15	0.800	1.350	1.350	1.500
16	1.350	1.350	1.350	1.500

- Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	CM 2	Q 1
1	1.000	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	9.510	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	0.000	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	9.510	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.950	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	0.950	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	1.900	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	2.850	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	3.800	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	4.750	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	5.700	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	6.650	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	7.600	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	8.550	0.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	1.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.000	2.850	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	3.800	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.000	4.750	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.000	5.700	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.000	6.650	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.000	7.600	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	0.000	8.550	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N5/N3	N5/N3	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N15/N6	N15/N6	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N16/N7	N16/N7	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N17/N8	N17/N8	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N18/N9	N18/N9	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N22/N4	N22/N4	CA 120x10x120x8 (CA)	1.132	1.00	1.00	-	-
		N21/N14	N21/N14	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N20/N13	N20/N13	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N19/N12	N19/N12	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N18/N11	N18/N11	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N1/N5	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N5/N15	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N22/N2	N1/N2	HE 450 B (HEB)	0.960	1.00	1.00	-	-
		N1/N3	N1/N3	HE 220 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N15/N7	N15/N7	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N16/N8	N16/N8	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N17/N9	N17/N9	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N18/N10	N18/N10	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N19/N11	N19/N11	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N20/N12	N20/N12	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N21/N13	N21/N13	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N22/N14	N22/N14	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N2/N4	N2/N4	HE 220 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N3/N6	N3/N6	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 450 B (HEB)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N14/N4	N14/N4	HE 450 B (HEB)	0.960	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N5/N3, N15/N6, N16/N7, N17/N8, N18/N9, N22/N4, N21/N14, N20/N13, N19/N12, N18/N11, N5/N6, N15/N7, N16/N8, N17/N9, N18/N10, N19/N11, N20/N12, N21/N13 y N22/N14
2	N1/N2, N3/N6, N6/N7, N7/N8, N8/N9, N9/N10, N10/N11, N11/N12, N12/N13, N13/N14 y N14/N4
3	N1/N3 y N2/N4

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	CA 120x10x120x8, (CA)	40.00	16.00	20.80	790.61	861.33	1225.11
		2	HE 450 B , (HEB)	218.00	117.00	50.15	79890.00	11720.00	440.50
		3	HE 220 B , (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N5/N3	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	0.004	35.28
		N15/N6	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	0.004	35.28

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N16/N7	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	0.004	35.28
		N17/N8	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	0.004	35.28
		N18/N9	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	0.004	35.28
		N22/N4	CA 120x10x120x8 (CA)	1.132	0.005	35.55
		N21/N14	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	0.004	35.28
		N20/N13	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	0.004	35.28
		N19/N12	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	0.004	35.28
		N18/N11	CA 120x10x120x8 (CA)	1.124	0.004	35.28
		N1/N2	HE 450 B (HEB)	9.510	0.207	1627.45
		N1/N3	HE 220 B (HEB)	0.600	0.005	42.86
		N5/N6	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	0.002	18.84
		N15/N7	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	0.002	18.84
		N16/N8	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	0.002	18.84
		N17/N9	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	0.002	18.84
		N18/N10	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	0.002	18.84
		N19/N11	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	0.002	18.84
		N20/N12	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	0.002	18.84
		N21/N13	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	0.002	18.84
		N22/N14	CA 120x10x120x8 (CA)	0.600	0.002	18.84
		N2/N4	HE 220 B (HEB)	0.600	0.005	42.86
		N3/N6	HE 450 B (HEB)	0.950	0.021	162.57
		N6/N7	HE 450 B (HEB)	0.950	0.021	162.57
		N7/N8	HE 450 B (HEB)	0.950	0.021	162.57
		N8/N9	HE 450 B (HEB)	0.950	0.021	162.57
		N9/N10	HE 450 B (HEB)	0.950	0.021	162.57
		N10/N11	HE 450 B (HEB)	0.950	0.021	162.57
		N11/N12	HE 450 B (HEB)	0.950	0.021	162.57
		N12/N13	HE 450 B (HEB)	0.950	0.021	162.57
		N13/N14	HE 450 B (HEB)	0.950	0.021	162.57
		N14/N4	HE 450 B (HEB)	0.960	0.021	164.28

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			CA 120x10x120x8	16.645			0.067			522.64		
		CA			16.645			0.067			522.64	
			HE 450 B	19.020			0.415			3254.89		
			HE 220 B	1.200			0.011			85.72		
		HEB			20.220			0.426			3340.61	
Acero laminado	S275					36.865			0.492			3863.25

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
CA	CA 120x10x120x8	0.480	16.645	7.989
HEB	HE 450 B	2.072	19.020	39.409
	HE 220 B	1.301	1.200	1.561
			Total	48.960

2.2.- Resultados

2.2.1.- Nudos

2.2.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.2.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-1.362	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	-0.436	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.000	0.000	-0.436	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	-1.309	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.000	1.362	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.436	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.000	0.000	0.436	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	1.309	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.503	-0.040	-1.374	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.162	-0.012	-0.440	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.162	-0.012	-0.440	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.486	-0.037	-1.321	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.000	-0.502	-0.039	1.374	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.162	-0.012	0.440	0.000	0.000
	CM 2	0.000	-0.162	-0.012	0.440	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.485	-0.037	1.321	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.000	-0.065	-1.380	-1.380	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	CM 1	0.000	-0.021	-0.441	-0.443	0.000	0.000
	CM 2	0.000	-0.021	-0.441	-0.443	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.063	-1.324	-1.330	0.000	0.000
N6	Peso propio	0.000	0.460	-1.441	-1.388	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.148	-0.461	-0.446	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.148	-0.461	-0.446	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.445	-1.383	-1.338	0.000	0.000
N7	Peso propio	0.000	0.385	-2.790	-1.273	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.124	-0.895	-0.412	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.124	-0.895	-0.412	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.373	-2.686	-1.235	0.000	0.000
N8	Peso propio	0.000	0.278	-3.972	-1.028	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.090	-1.280	-0.335	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.090	-1.280	-0.335	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.270	-3.839	-1.006	0.000	0.000
N9	Peso propio	0.000	0.146	-4.860	-0.636	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.047	-1.572	-0.210	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.047	-1.572	-0.210	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.142	-4.715	-0.629	0.000	0.000
N10	Peso propio	0.000	0.001	-5.339	-0.002	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	-1.733	-0.001	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.000	-1.733	-0.001	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.001	-5.198	-0.002	0.000	0.000
N11	Peso propio	0.000	-0.143	-4.865	0.631	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.047	-1.573	0.208	0.000	0.000
	CM 2	0.000	-0.047	-1.573	0.208	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.140	-4.719	0.625	0.000	0.000
N12	Peso propio	0.000	-0.276	-3.981	1.024	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.089	-1.282	0.334	0.000	0.000
	CM 2	0.000	-0.089	-1.282	0.334	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.268	-3.847	1.003	0.000	0.000
N13	Peso propio	0.000	-0.382	-2.802	1.270	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.124	-0.899	0.411	0.000	0.000
	CM 2	0.000	-0.124	-0.899	0.411	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.371	-2.698	1.232	0.000	0.000
N14	Peso propio	0.000	-0.458	-1.456	1.386	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.148	-0.466	0.446	0.000	0.000
	CM 2	0.000	-0.148	-0.466	0.446	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.443	-1.397	1.337	0.000	0.000
N15	Peso propio	0.000	-0.095	-2.731	-1.276	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.031	-0.876	-0.413	0.000	0.000
	CM 2	0.000	-0.031	-0.876	-0.413	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.092	-2.629	-1.238	0.000	0.000
N16	Peso propio	0.000	-0.091	-3.921	-1.032	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.030	-1.263	-0.336	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	CM 2	0.000	-0.030	-1.263	-0.336	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.089	-3.788	-1.009	0.000	0.000
N17	Peso propio	0.000	-0.058	-4.817	-0.621	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.019	-1.557	-0.204	0.000	0.000
	CM 2	0.000	-0.019	-1.557	-0.204	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.057	-4.671	-0.612	0.000	0.000
N18	Peso propio	0.000	0.000	-5.234	-0.002	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	-1.696	-0.001	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.000	-1.696	-0.001	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	-5.088	-0.002	0.000	0.000
N19	Peso propio	0.000	0.058	-4.821	0.616	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.019	-1.558	0.203	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.019	-1.558	0.203	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.057	-4.675	0.608	0.000	0.000
N20	Peso propio	0.000	0.092	-3.930	1.028	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.030	-1.266	0.335	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.030	-1.266	0.335	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.089	-3.797	1.005	0.000	0.000
N21	Peso propio	0.000	0.095	-2.743	1.273	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.031	-0.880	0.412	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.031	-0.880	0.412	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.092	-2.640	1.235	0.000	0.000
N22	Peso propio	0.000	0.066	-1.394	1.379	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.021	-0.446	0.443	0.000	0.000
	CM 2	0.000	0.021	-0.446	0.443	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.063	-1.338	1.329	0.000	0.000

2.2.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.000	0.000	-2.235	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.000	0.000	-3.544	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.000	0.000	2.235	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.000	0.000	3.543	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.827	-0.064	-2.255	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	1.313	-0.101	-3.576	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	-0.825	-0.064	2.254	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-1.309	-0.101	3.575	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	-0.107	-2.262	-2.266	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-0.170	-3.586	-3.596	0.000	0.000
N6	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.757	-2.363	-2.280	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	1.203	-3.746	-3.617	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N7	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.633	-4.581	-2.096	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	1.006	-7.267	-3.332	0.000	0.000
N8	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.458	-6.531	-1.699	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.728	-10.370	-2.706	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.241	-8.004	-1.055	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.383	-12.719	-1.684	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.002	-8.805	-0.004	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.003	-14.003	-0.006	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	-0.237	-8.011	1.048	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-0.376	-12.731	1.673	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	-0.454	-6.545	1.693	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-0.722	-10.392	2.695	0.000	0.000
N13	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	-0.630	-4.601	2.092	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-1.000	-7.298	3.324	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	-0.754	-2.387	2.278	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-1.198	-3.784	3.614	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	-0.156	-4.483	-2.101	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-0.248	-7.112	-3.339	0.000	0.000
N16	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	-0.151	-6.446	-1.705	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-0.240	-10.235	-2.714	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	-0.096	-7.931	-1.029	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-0.153	-12.602	-1.641	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.000	-8.626	-0.004	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.000	-13.714	-0.006	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.096	-7.938	1.022	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.153	-12.614	1.629	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.151	-6.461	1.699	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.241	-10.257	2.704	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.157	-4.503	2.096	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.249	-7.143	3.331	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	PP+CM1+CM2	0.000	0.108	-2.286	2.264	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	0.171	-3.624	3.593	0.000	0.000

2.2.1.1.3.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-3.544	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-2.235	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	2.235	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	3.543	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.827	-0.101	-3.576	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.313	-0.064	-2.255	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.309	-0.101	2.254	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.825	-0.064	3.575	0.000	0.000

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.170	-3.586	-3.596	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.107	-2.262	-2.266	0.000	0.000
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.757	-3.746	-3.617	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.203	-2.363	-2.280	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.633	-7.267	-3.332	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.006	-4.581	-2.096	0.000	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.458	-10.370	-2.706	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.728	-6.531	-1.699	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.241	-12.719	-1.684	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.383	-8.004	-1.055	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.002	-14.003	-0.006	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.003	-8.805	-0.004	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.376	-12.731	1.048	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.237	-8.011	1.673	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.722	-10.392	1.693	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.454	-6.545	2.695	0.000	0.000
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.000	-7.298	2.092	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.630	-4.601	3.324	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.198	-3.784	2.278	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.754	-2.387	3.614	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.248	-7.112	-3.339	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.156	-4.483	-2.101	0.000	0.000
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.240	-10.235	-2.714	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.151	-6.446	-1.705	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.153	-12.602	-1.641	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.096	-7.931	-1.029	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-13.714	-0.006	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-8.626	-0.004	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.096	-12.614	1.022	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.153	-7.938	1.629	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.151	-10.257	1.699	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.241	-6.461	2.704	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.157	-7.143	2.096	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.249	-4.503	3.331	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.108	-3.624	2.264	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.171	-2.286	3.593	0.000	0.000

2.2.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.2.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	37.663	15.811	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	12.086	4.865	0.000	0.000	0.000
	CM 2	0.000	12.086	4.865	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	36.257	14.595	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	-37.663	15.782	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	CM 1	0.000	-12.086	4.855	0.000	0.000	0.000
	CM 2	0.000	-12.086	4.855	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-36.257	14.565	0.000	0.000	0.000

2.2.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP+CM1+CM2	0.000	61.834	25.542	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+CM2	0.000	84.432	35.028	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+CM2	0.000	69.086	28.461	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+CM2	0.000	91.684	37.947	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·CM2	0.000	69.086	28.461	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·CM2	0.000	91.684	37.947	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·CM2	0.000	76.337	31.380	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·CM2	0.000	98.935	40.867	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+1.6·Q1	0.000	119.846	48.894	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+CM2+1.6·Q1	0.000	142.443	58.381	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+CM2+1.6·Q1	0.000	127.097	51.813	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+CM2+1.6·Q1	0.000	149.695	61.300	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·CM2+1.6·Q1	0.000	127.097	51.813	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·CM2+1.6·Q1	0.000	149.695	61.300	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·CM2+1.6·Q1	0.000	134.348	54.732	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·CM2+1.6·Q1	0.000	156.946	64.219	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP+CM1+CM2	0.000	61.834	25.542	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	98.091	40.137	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón en cimentaciones	PP+CM1+CM2	0.000	-61.834	25.492	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+CM2	0.000	-84.432	34.961	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+CM2	0.000	-69.086	28.405	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+CM2	0.000	-91.684	37.874	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·CM2	0.000	-69.086	28.405	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·CM2	0.000	-91.684	37.874	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·CM2	0.000	-76.337	31.318	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·CM2	0.000	-98.935	40.787	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+1.6·Q1	0.000	-119.846	48.795	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+CM2+1.6·Q1	0.000	-142.443	58.264	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+CM2+1.6·Q1	0.000	-127.097	51.708	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+CM2+1.6·Q1	0.000	-149.695	61.177	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·CM2+1.6·Q1	0.000	-127.097	51.708	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·CM2+1.6·Q1	0.000	-149.695	61.177	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·CM2+1.6·Q1	0.000	-134.348	54.621	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·CM2+1.6·Q1	0.000	-156.946	64.090	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP+CM1+CM2	0.000	-61.834	25.492	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+CM2+Q1	0.000	-98.091	40.056	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.2.1.2.3.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	61.834	25.542	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	156.946	64.219	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	61.834	25.542	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	98.091	40.137	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-156.946	25.492	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-61.834	64.090	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-98.091	25.492	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-61.834	40.056	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.2.2.- Barras

2.2.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.2.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N5/N3	Peso propio	N	17.914	17.917	17.920	17.924	17.927	17.930	17.933
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.160	-0.155	-0.150	-0.145	-0.140	-0.135	-0.130
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.085	-0.056	-0.027	0.001	0.027	0.053	0.078
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.027	-0.018	-0.009	0.000	0.008	0.017	0.026
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.027	-0.018	-0.009	0.000	0.008	0.017	0.026
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	17.012	17.012	17.012	17.012	17.012	17.012	17.012
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
		My	-0.081	-0.054	-0.028	-0.001	0.025	0.052	0.078
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N15/N6	Peso propio	N	16.691	16.694	16.697	16.700	16.703	16.706	16.709
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.159	-0.154	-0.149	-0.144	-0.139	-0.134	-0.129
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.067	-0.038	-0.009	0.018	0.045	0.070	0.095
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	5.360	5.360	5.360	5.360	5.360	5.360	5.360
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.021	-0.012	-0.004	0.005	0.014	0.022	0.031
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	5.360	5.360	5.360	5.360	5.360	5.360	5.360
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.021	-0.012	-0.004	0.005	0.014	0.022	0.031
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	16.080	16.080	16.080	16.080	16.080	16.080	16.080
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.063	-0.037	-0.011	0.015	0.041	0.067	0.094
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N16/N7	Peso propio	N	15.351	15.354	15.357	15.360	15.363	15.366	15.370
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.126	-0.121	-0.116	-0.111	-0.106	-0.101	-0.096
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.029	-0.006	0.016	0.038	0.058	0.077	0.096
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	5.026	5.026	5.026	5.026	5.026	5.026	5.026
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.009	-0.002	0.005	0.011	0.018	0.025	0.032

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	5.026	5.026	5.026	5.026	5.026	5.026	5.026
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.009	-0.002	0.005	0.011	0.018	0.025	0.032
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	15.079	15.079	15.079	15.079	15.079	15.079	15.079
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.026	-0.006	0.014	0.034	0.054	0.074	0.095
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N17/N8	Peso propio	N	12.736	12.739	12.743	12.746	12.749	12.752	12.755
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.058	-0.053	-0.048	-0.043	-0.038	-0.033	-0.028
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.035	0.045	0.054	0.063	0.070	0.077	0.083
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	4.262	4.262	4.262	4.262	4.262	4.262	4.262
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.012	0.015	0.017	0.020	0.022	0.025	0.027
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	4.262	4.262	4.262	4.262	4.262	4.262	4.262
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.012	0.015	0.017	0.020	0.022	0.025	0.027
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	12.785	12.785	12.785	12.785	12.785	12.785	12.785
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.037	0.044	0.052	0.059	0.067	0.075	0.082
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N18/N9	Peso propio	N	5.813	5.816	5.819	5.822	5.825	5.828	5.831
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.031	0.036	0.041	0.046	0.051	0.056	0.061
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.119	0.112	0.105	0.097	0.088	0.078	0.067
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	2.006	2.006	2.006	2.006	2.006	2.006	2.006
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.040	0.037	0.034	0.031	0.029	0.026	0.023
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	2.006	2.006	2.006	2.006	2.006	2.006	2.006
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.040	0.037	0.034	0.031	0.029	0.026	0.023
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	6.018	6.018	6.018	6.018	6.018	6.018	6.018
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.121	0.112	0.103	0.094	0.086	0.077	0.068
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.755 m	0.943 m	1.132 m
N22/N4	Peso propio	N	17.917	17.920	17.923	17.927	17.930	17.933	17.936
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.154	-0.149	-0.144	-0.139	-0.134	-0.129	-0.124
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.082	-0.054	-0.026	0.001	0.026	0.051	0.075
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.008	0.017	0.025
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671	5.671
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.008	0.017	0.025

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.755 m	0.943 m	1.132 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	17.013	17.013	17.013	17.013	17.013	17.013	17.013
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.078	-0.052	-0.027	-0.001	0.024	0.050	0.076
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N21/N14	Peso propio	N	16.698	16.701	16.704	16.707	16.710	16.714	16.717
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.159	-0.154	-0.150	-0.145	-0.140	-0.135	-0.130
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.067	-0.038	-0.009	0.018	0.045	0.071	0.095
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	5.362	5.362	5.362	5.362	5.362	5.362	5.362
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.021	-0.012	-0.004	0.005	0.014	0.023	0.031
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	5.362	5.362	5.362	5.362	5.362	5.362	5.362
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.021	-0.012	-0.004	0.005	0.014	0.023	0.031
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	16.087	16.087	16.087	16.087	16.087	16.087	16.087
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.063	-0.037	-0.011	0.015	0.042	0.068	0.094
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N20/N13	Peso propio	N	15.331	15.334	15.337	15.340	15.343	15.346	15.350
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.126	-0.121	-0.116	-0.111	-0.106	-0.101	-0.096
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.029	-0.006	0.017	0.038	0.058	0.077	0.096
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
	CM 1	N	5.020	5.020	5.020	5.020	5.020	5.020	5.020
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.009	-0.002	0.005	0.011	0.018	0.025	0.032
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	5.020	5.020	5.020	5.020	5.020	5.020	5.020
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.009	-0.002	0.005	0.011	0.018	0.025	0.032
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	15.061	15.061	15.061	15.061	15.061	15.061	15.061
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.026	-0.006	0.014	0.034	0.054	0.075	0.095
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N19/N12	Peso propio	N	12.707	12.710	12.713	12.716	12.719	12.722	12.725
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.058	-0.053	-0.048	-0.043	-0.038	-0.033	-0.028
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.035	0.045	0.054	0.063	0.070	0.077	0.083
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	4.252	4.252	4.252	4.252	4.252	4.252	4.252
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.012	0.015	0.017	0.020	0.022	0.025	0.027
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	4.252	4.252	4.252	4.252	4.252	4.252	4.252
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.012	0.015	0.017	0.020	0.022	0.025	0.027
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	12.757	12.757	12.757	12.757	12.757	12.757	12.757
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.037	0.044	0.052	0.059	0.067	0.075	0.082

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N18/N11	Peso propio	N	5.778	5.781	5.784	5.787	5.790	5.793	5.797
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.032	0.036	0.041	0.046	0.051	0.056	0.061
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.119	0.112	0.105	0.097	0.088	0.078	0.067
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	1.995	1.995	1.995	1.995	1.995	1.995	1.995
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.040	0.037	0.034	0.031	0.029	0.026	0.023
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	1.995	1.995	1.995	1.995	1.995	1.995	1.995
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.040	0.037	0.034	0.031	0.029	0.026	0.023
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	5.986	5.986	5.986	5.986	5.986	5.986	5.986
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.121	0.112	0.103	0.094	0.086	0.077	0.068
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N1/N5	Peso propio	N	-31.959	-31.959	-31.959	-31.959	-31.959
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.918	-2.878	-2.837	-2.796	-2.756
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.677	-0.988	-0.310	0.359	1.019
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-10.272	-10.272	-10.272	-10.272	-10.272
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.532	-0.327	-0.122	0.083	0.287
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
	CM 2	N	-10.272	-10.272	-10.272	-10.272	-10.272
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.532	-0.327	-0.122	0.083	0.287
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-30.817	-30.817	-30.817	-30.817	-30.817
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.589	-2.589	-2.589	-2.589	-2.589
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.597	-0.982	-0.367	0.248	0.862
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N5/N15	Peso propio	N	-14.572	-14.572	-14.572	-14.572	-14.572
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.372	-3.332	-3.291	-3.250	-3.210
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.289	1.085	1.872	2.648	3.415
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-4.764	-4.764	-4.764	-4.764	-4.764
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.047	-1.047	-1.047	-1.047	-1.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.055	0.303	0.552	0.801	1.050
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-4.764	-4.764	-4.764	-4.764	-4.764
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.047	-1.047	-1.047	-1.047	-1.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.055	0.303	0.552	0.801	1.050
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-14.293	-14.293	-14.293	-14.293	-14.293
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.142	-3.142	-3.142	-3.142	-3.142
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.164	0.910	1.657	2.403	3.149
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N15/N16	Peso propio	N	1.643	1.643	1.643	1.643	1.643
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.527	-3.486	-3.446	-3.405	-3.365
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.742	3.575	4.398	5.212	6.016
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.832	1.102	1.371	1.640	1.909
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.832	1.102	1.371	1.640	1.909
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	1.337	1.337	1.337	1.337	1.337
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.401	-3.401	-3.401	-3.401	-3.401
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.497	3.305	4.112	4.920	5.728
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N16/N17	Peso propio	N	16.449	16.449	16.449	16.449	16.449
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.158	-4.118	-4.077	-4.036	-3.996
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	5.458	6.440	7.414	8.377	9.331
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	5.293	5.293	5.293	5.293	5.293
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.381	-1.381	-1.381	-1.381	-1.381
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.727	2.055	2.383	2.711	3.038
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	5.293	5.293	5.293	5.293	5.293
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.381	-1.381	-1.381	-1.381	-1.381
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.727	2.055	2.383	2.711	3.038

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	15.878	15.878	15.878	15.878	15.878
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.142	-4.142	-4.142	-4.142	-4.142
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	5.180	6.164	7.148	8.132	9.115
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N17/N18	Peso propio	N	28.474	28.474	28.474	28.474	28.474
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.542	-4.501	-4.461	-4.420	-4.379
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	9.002	10.076	11.140	12.195	13.239
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	9.312	9.312	9.312	9.312	9.312
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.930	3.295	3.660	4.025	4.390
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	9.312	9.312	9.312	9.312	9.312
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.930	3.295	3.660	4.025	4.390
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	27.936	27.936	27.936	27.936	27.936
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.611	-4.611	-4.611	-4.611	-4.611
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	8.789	9.884	10.979	12.074	13.169
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N18/N19	Peso propio	N	28.505	28.505	28.505	28.505	28.505
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.371	4.412	4.452	4.493	4.534
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	13.239	12.196	11.143	10.081	9.009
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
	CM 1	N	9.322	9.322	9.322	9.322	9.322
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.534	1.534	1.534	1.534	1.534
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	4.389	4.025	3.661	3.296	2.932
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	9.322	9.322	9.322	9.322	9.322
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.534	1.534	1.534	1.534	1.534
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	4.389	4.025	3.661	3.296	2.932
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	27.965	27.965	27.965	27.965	27.965
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.603	4.603	4.603	4.603	4.603
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	13.168	12.075	10.982	9.889	8.796
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N19/N20	Peso propio	N	16.509	16.509	16.509	16.509	16.509
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.988	4.028	4.069	4.109	4.150
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	9.337	8.385	7.423	6.452	5.471
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	5.311	5.311	5.311	5.311	5.311
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.378	1.378	1.378	1.378	1.378
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	3.040	2.713	2.386	2.058	1.731
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	5.311	5.311	5.311	5.311	5.311
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.378	1.378	1.378	1.378	1.378
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	3.040	2.713	2.386	2.058	1.731
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	15.933	15.933	15.933	15.933	15.933
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.135	4.135	4.135	4.135	4.135
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	9.121	8.139	7.157	6.175	5.193

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N20/N21	Peso propio	N	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.354	3.395	3.435	3.476	3.517
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	6.029	5.227	4.416	3.595	2.765
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.470	0.470	0.470	0.470	0.470
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.913	1.645	1.376	1.108	0.839
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	0.470	0.470	0.470	0.470	0.470
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.913	1.645	1.376	1.108	0.839
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	5.740	4.934	4.129	3.324	2.518
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N21/N22	Peso propio	N	-14.500	-14.500	-14.500	-14.500	-14.500
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.189	3.229	3.270	3.311	3.351
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	3.439	2.676	1.905	1.123	0.332
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-4.742	-4.742	-4.742	-4.742	-4.742
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.057	0.810	0.562	0.315	0.068
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
	CM 2	N	-4.742	-4.742	-4.742	-4.742	-4.742
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.057	0.810	0.562	0.315	0.068
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-14.227	-14.227	-14.227	-14.227	-14.227
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.122	3.122	3.122	3.122	3.122
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	3.170	2.429	1.687	0.946	0.204
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
N22/N2	Peso propio	N	-31.936	-31.936	-31.936	-31.936	-31.936
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.776	2.817	2.858	2.899	2.941
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.060	0.389	-0.292	-0.983	-1.684
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-10.265	-10.265	-10.265	-10.265	-10.265
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.870	0.870	0.870	0.870	0.870
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.300	0.092	-0.117	-0.326	-0.535
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-10.265	-10.265	-10.265	-10.265	-10.265
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.870	0.870	0.870	0.870	0.870
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.300	0.092	-0.117	-0.326	-0.535
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-30.796	-30.796	-30.796	-30.796	-30.796
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.609	2.609	2.609	2.609	2.609
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.901	0.275	-0.351	-0.977	-1.604
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N1/N3	Peso propio	N	-12.893	-12.872	-12.850
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.704	-5.704	-5.704
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-1.677	0.034	1.746
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-4.002	-4.002	-4.002
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.813	-1.813	-1.813
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.532	0.012	0.556
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-4.002	-4.002	-4.002
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.813	-1.813	-1.813
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.532	0.012	0.556
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-12.006	-12.006	-12.006
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.440	-5.440	-5.440
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-1.597	0.035	1.667
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N5/N6	Peso propio	N	-8.814	-8.805	-8.795
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.155	-2.155	-2.155
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.644	0.002	0.649
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.804	-2.804	-2.804
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.688	-0.688	-0.688
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.206	0.001	0.207
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-2.804	-2.804	-2.804
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.688	-0.688	-0.688
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.206	0.001	0.207

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-8.412	-8.412	-8.412
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.065	-2.065	-2.065
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.617	0.002	0.622
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N15/N7	Peso propio	N	-8.461	-8.452	-8.442
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.019	-2.019	-2.019
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.607	-0.001	0.605
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.736	-2.736	-2.736
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.653	-0.653	-0.653
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.196	0.000	0.196
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-2.736	-2.736	-2.736
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.653	-0.653	-0.653
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.196	0.000	0.196
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-8.209	-8.209	-8.209
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.960	-1.960	-1.960
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.589	-0.001	0.587
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N16/N8	Peso propio	N	-7.297	-7.288	-7.278
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.760	-1.760	-1.760
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.529	-0.001	0.527
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
	CM 1	N	-2.407	-2.407	-2.407
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.578	-0.578	-0.578
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.174	0.000	0.173
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-2.407	-2.407	-2.407
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.578	-0.578	-0.578
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.174	0.000	0.173
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-7.220	-7.220	-7.220
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.734	-1.734	-1.734
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.521	-0.001	0.520
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N17/N9	Peso propio	N	-6.206	-6.197	-6.187
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.226	-1.226	-1.226
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.363	0.004	0.372
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.108	-2.108	-2.108
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.409	-0.409	-0.409
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.121	0.002	0.124
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-2.108	-2.108	-2.108
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.409	-0.409	-0.409
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.121	0.002	0.124
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-6.324	-6.324	-6.324
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.227	-1.227	-1.227
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.363	0.005	0.373

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N18/N10	Peso propio	N	-14.993	-14.983	-14.974
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.001	0.000	0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-5.235	-5.235	-5.235
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-5.235	-5.235	-5.235
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-15.704	-15.704	-15.704
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N19/N11	Peso propio	N	-6.191	-6.181	-6.172
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.222	1.222	1.222
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.362	-0.004	-0.371
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.103	-2.103	-2.103
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.408	0.408	0.408
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.121	-0.002	-0.124
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
	CM 2	N	-2.103	-2.103	-2.103
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.408	0.408	0.408
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.121	-0.002	-0.124
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-6.310	-6.310	-6.310
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.224	1.224	1.224
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.362	-0.005	-0.372
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N20/N12	Peso propio	N	-7.284	-7.275	-7.265
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.757	1.757	1.757
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.528	0.001	-0.526
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.403	-2.403	-2.403
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.577	0.577	0.577
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.173	0.000	-0.173
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-2.403	-2.403	-2.403
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.577	0.577	0.577
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.173	0.000	-0.173
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-7.208	-7.208	-7.208
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.732	1.732	1.732
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.520	0.001	-0.519
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N21/N13	Peso propio	N	-8.454	-8.444	-8.435
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.019	2.019	2.019
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.607	0.001	-0.605
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.734	-2.734	-2.734
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.653	0.653	0.653
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.196	0.000	-0.196
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-2.734	-2.734	-2.734
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.653	0.653	0.653
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.196	0.000	-0.196
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-8.203	-8.203	-8.203
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.960	1.960	1.960
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.589	0.001	-0.587
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N22/N14	Peso propio	N	-8.790	-8.781	-8.772
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.161	2.161	2.161
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.646	-0.002	-0.650
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.796	-2.796	-2.796
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.690	0.690	0.690
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.206	-0.001	-0.208
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-2.796	-2.796	-2.796
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.690	0.690	0.690
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.206	-0.001	-0.208

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-8.389	-8.389	-8.389
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.070	2.070	2.070
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.619	-0.002	-0.623
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N2/N4	Peso propio	N	-12.841	-12.820	-12.798
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	5.727	5.727	5.727
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	1.684	-0.035	-1.753
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-3.985	-3.985	-3.985
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.820	1.820	1.820
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.535	-0.012	-0.558
		Mz	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-3.985	-3.985	-3.985
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.820	1.820	1.820
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.535	-0.012	-0.558
		Mz	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-11.955	-11.955	-11.955
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	5.461	5.461	5.461
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	1.604	-0.035	-1.673
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N3/N6	Peso propio	N	-20.936	-20.936	-20.936	-20.936	-20.936
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.384	-3.343	-3.303	-3.262	-3.222
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.824	-1.025	-0.235	0.544	1.314
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
	CM 1	N	-6.633	-6.633	-6.633	-6.633	-6.633
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.014	-1.014	-1.014	-1.014	-1.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.582	-0.341	-0.100	0.141	0.382
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-6.633	-6.633	-6.633	-6.633	-6.633
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.014	-1.014	-1.014	-1.014	-1.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.582	-0.341	-0.100	0.141	0.382
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-19.898	-19.898	-19.898	-19.898	-19.898
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.042	-3.042	-3.042	-3.042	-3.042
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.745	-1.022	-0.300	0.422	1.145
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N6/N7	Peso propio	N	-37.287	-37.287	-37.287	-37.287	-37.287
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.203	-3.163	-3.122	-3.081	-3.041
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.570	1.326	2.073	2.809	3.536
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-11.878	-11.878	-11.878	-11.878	-11.878
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.995	-0.995	-0.995	-0.995	-0.995
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.143	0.379	0.616	0.852	1.088
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-11.878	-11.878	-11.878	-11.878	-11.878
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.995	-0.995	-0.995	-0.995	-0.995
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.143	0.379	0.616	0.852	1.088
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-35.634	-35.634	-35.634	-35.634	-35.634
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.985	-2.985	-2.985	-2.985	-2.985
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.429	1.138	1.847	2.556	3.265

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N7/N8	Peso propio	N	-52.352	-52.352	-52.352	-52.352	-52.352
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.357	-3.316	-3.275	-3.235	-3.194
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.836	3.628	4.411	5.184	5.947
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-16.800	-16.800	-16.800	-16.800	-16.800
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.078	-1.078	-1.078	-1.078	-1.078
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.861	1.117	1.373	1.629	1.885
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-16.800	-16.800	-16.800	-16.800	-16.800
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.078	-1.078	-1.078	-1.078	-1.078
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.861	1.117	1.373	1.629	1.885
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-50.401	-50.401	-50.401	-50.401	-50.401
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.233	-3.233	-3.233	-3.233	-3.233
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.583	3.351	4.119	4.887	5.655
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N8/N9	Peso propio	N	-64.911	-64.911	-64.911	-64.911	-64.911
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.685	-3.644	-3.604	-3.563	-3.522
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	5.338	6.208	7.069	7.920	8.761
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-20.989	-20.989	-20.989	-20.989	-20.989
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.220	-1.220	-1.220	-1.220	-1.220
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.684	1.974	2.264	2.554	2.843
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
	CM 2	N	-20.989	-20.989	-20.989	-20.989	-20.989
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.220	-1.220	-1.220	-1.220	-1.220
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.684	1.974	2.264	2.554	2.843
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-62.966	-62.966	-62.966	-62.966	-62.966
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.660	-3.660	-3.660	-3.660	-3.660
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	5.053	5.923	6.792	7.661	8.530
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N9/N10	Peso propio	N	-71.034	-71.034	-71.034	-71.034	-71.034
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.544	-6.503	-6.463	-6.422	-6.381
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	8.323	9.872	11.412	12.942	14.462
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-23.085	-23.085	-23.085	-23.085	-23.085
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.244	-2.244	-2.244	-2.244	-2.244
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.697	3.230	3.762	4.295	4.828
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-23.085	-23.085	-23.085	-23.085	-23.085
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.244	-2.244	-2.244	-2.244	-2.244
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.697	3.230	3.762	4.295	4.828
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-69.256	-69.256	-69.256	-69.256	-69.256
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.731	-6.731	-6.731	-6.731	-6.731
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	8.090	9.689	11.287	12.886	14.484
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N10/N11	Peso propio	N	-71.036	-71.036	-71.036	-71.036	-71.036
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	6.375	6.416	6.456	6.497	6.538
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	14.462	12.943	11.415	9.876	8.329
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-23.086	-23.086	-23.086	-23.086	-23.086
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	4.828	4.296	3.763	3.231	2.698
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-23.086	-23.086	-23.086	-23.086	-23.086
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	4.828	4.296	3.763	3.231	2.698
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-69.257	-69.257	-69.257	-69.257	-69.257
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	6.725	6.725	6.725	6.725	6.725
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	14.484	12.887	11.289	9.692	8.095
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N11/N12	Peso propio	N	-64.946	-64.946	-64.946	-64.946	-64.946
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.513	3.554	3.594	3.635	3.676
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	8.766	7.927	7.078	6.220	5.351
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-20.999	-20.999	-20.999	-20.999	-20.999
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.217	1.217	1.217	1.217	1.217
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.845	2.556	2.267	1.978	1.689
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-20.999	-20.999	-20.999	-20.999	-20.999
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.217	1.217	1.217	1.217	1.217
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.845	2.556	2.267	1.978	1.689

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-62.998	-62.998	-62.998	-62.998	-62.998
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	8.535	7.667	6.800	5.933	5.066
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N12/N13	Peso propio	N	-52.414	-52.414	-52.414	-52.414	-52.414
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.182	3.223	3.264	3.304	3.345
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	5.960	5.199	4.429	3.649	2.860
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-16.819	-16.819	-16.819	-16.819	-16.819
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.074	1.074	1.074	1.074	1.074
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.889	1.634	1.379	1.124	0.869
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-16.819	-16.819	-16.819	-16.819	-16.819
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.074	1.074	1.074	1.074	1.074
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.889	1.634	1.379	1.124	0.869
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-50.458	-50.458	-50.458	-50.458	-50.458
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.222	3.222	3.222	3.222	3.222
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	5.667	4.901	4.136	3.371	2.606
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N13/N14	Peso propio	N	-37.366	-37.366	-37.366	-37.366	-37.366
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.025	3.066	3.107	3.147	3.188
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	3.560	2.837	2.104	1.361	0.609
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
	CM 1	N	-11.902	-11.902	-11.902	-11.902	-11.902
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.990	0.990	0.990	0.990	0.990
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.096	0.861	0.626	0.390	0.155
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-11.902	-11.902	-11.902	-11.902	-11.902
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.990	0.990	0.990	0.990	0.990
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.096	0.861	0.626	0.390	0.155
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-35.707	-35.707	-35.707	-35.707	-35.707
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.971	2.971	2.971	2.971	2.971
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	3.288	2.582	1.877	1.171	0.465
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
N14/N4	Peso propio	N	-21.003	-21.003	-21.003	-21.003	-21.003
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.233	3.274	3.315	3.356	3.398
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.355	0.574	-0.217	-1.017	-1.828
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-6.653	-6.653	-6.653	-6.653	-6.653
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.394	0.150	-0.094	-0.339	-0.583
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 2	N	-6.653	-6.653	-6.653	-6.653	-6.653
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.394	0.150	-0.094	-0.339	-0.583
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	-19.960	-19.960	-19.960	-19.960	-19.960
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.054	3.054	3.054	3.054	3.054
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.183	0.450	-0.283	-1.016	-1.749

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N5/N3	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	23.404	23.407	23.409	23.412	23.414	23.417	23.419
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.204	-0.200	-0.196	-0.192	-0.188	-0.184	-0.180
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.111	-0.074	-0.037	0.000	0.035	0.070	0.104
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	33.257	33.261	33.265	33.270	33.274	33.278	33.282
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.292	-0.285	-0.278	-0.272	-0.265	-0.258	-0.251
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.158	-0.104	-0.051	0.000	0.050	0.099	0.147
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	26.523	26.526	26.528	26.531	26.533	26.536	26.538
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.230	-0.226	-0.222	-0.218	-0.214	-0.210	-0.206
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.126	-0.083	-0.042	0.000	0.040	0.080	0.118
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	36.376	36.380	36.384	36.389	36.393	36.397	36.401
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.318	-0.311	-0.304	-0.297	-0.291	-0.284	-0.277
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.173	-0.114	-0.057	0.000	0.055	0.109	0.161
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	26.523	26.526	26.528	26.531	26.533	26.536	26.538
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.230	-0.226	-0.222	-0.218	-0.214	-0.210	-0.206
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.126	-0.083	-0.042	0.000	0.040	0.080	0.118
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	36.376	36.380	36.384	36.389	36.393	36.397	36.401
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.318	-0.311	-0.304	-0.297	-0.291	-0.284	-0.277
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.173	-0.114	-0.057	0.000	0.055	0.109	0.161
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	29.642	29.644	29.647	29.649	29.652	29.654	29.657
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.256	-0.252	-0.248	-0.244	-0.240	-0.236	-0.232
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.141	-0.093	-0.047	-0.001	0.045	0.089	0.133
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	39.495	39.499	39.503	39.507	39.512	39.516	39.520
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.344	-0.337	-0.330	-0.323	-0.317	-0.310	-0.303
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.188	-0.124	-0.062	0.000	0.060	0.118	0.176
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	48.922	48.924	48.927	48.929	48.932	48.934	48.937
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.416	-0.412	-0.408	-0.404	-0.400	-0.396	-0.392
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.233	-0.155	-0.078	-0.002	0.073	0.148	0.222
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	58.774	58.779	58.783	58.787	58.791	58.796	58.800
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.504	-0.497	-0.491	-0.484	-0.477	-0.471	-0.464
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.279	-0.186	-0.093	-0.002	0.088	0.177	0.264
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	52.040	52.043	52.045	52.048	52.050	52.053	52.055

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.442	-0.438	-0.434	-0.430	-0.426	-0.422	-0.418
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.247	-0.165	-0.083	-0.002	0.078	0.157	0.236
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	61.893	61.897	61.902	61.906	61.910	61.914	61.919
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.530	-0.523	-0.517	-0.510	-0.503	-0.497	-0.490
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.294	-0.196	-0.098	-0.002	0.093	0.186	0.279
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	52.040	52.043	52.045	52.048	52.050	52.053	52.055
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.442	-0.438	-0.434	-0.430	-0.426	-0.422	-0.418
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.247	-0.165	-0.083	-0.002	0.078	0.157	0.236
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	61.893	61.897	61.902	61.906	61.910	61.914	61.919
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.530	-0.523	-0.517	-0.510	-0.503	-0.497	-0.490
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.294	-0.196	-0.098	-0.002	0.093	0.186	0.279
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	55.159	55.162	55.164	55.167	55.169	55.172	55.174
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.468	-0.464	-0.460	-0.456	-0.452	-0.448	-0.444
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.262	-0.175	-0.088	-0.003	0.082	0.167	0.250
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	65.012	65.016	65.020	65.025	65.029	65.033	65.037
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.556	-0.549	-0.543	-0.536	-0.529	-0.523	-0.516
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.309	-0.206	-0.103	-0.002	0.097	0.196	0.293
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N15/N6	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	21.928	21.931	21.934	21.936	21.939	21.941	21.944
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.201	-0.197	-0.194	-0.190	-0.186	-0.182	-0.178
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.087	-0.050	-0.013	0.023	0.058	0.092	0.126
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	31.108	31.113	31.117	31.121	31.125	31.130	31.134
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.289	-0.282	-0.275	-0.269	-0.262	-0.255	-0.249
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.124	-0.071	-0.018	0.033	0.082	0.131	0.178
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	24.877	24.879	24.882	24.884	24.887	24.889	24.892
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.227	-0.223	-0.219	-0.215	-0.211	-0.207	-0.203
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.099	-0.057	-0.015	0.025	0.065	0.104	0.143
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	34.056	34.061	34.065	34.069	34.073	34.078	34.082
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.314	-0.308	-0.301	-0.294	-0.288	-0.281	-0.274
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.136	-0.077	-0.020	0.035	0.090	0.143	0.195
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	24.877	24.879	24.882	24.884	24.887	24.889	24.892
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.227	-0.223	-0.219	-0.215	-0.211	-0.207	-0.203
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.099	-0.057	-0.015	0.025	0.065	0.104	0.143
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	34.056	34.061	34.065	34.069	34.073	34.078	34.082

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.314	-0.308	-0.301	-0.294	-0.288	-0.281	-0.274
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.136	-0.077	-0.020	0.035	0.090	0.143	0.195
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	27.825	27.827	27.830	27.832	27.835	27.837	27.840
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.253	-0.249	-0.245	-0.241	-0.237	-0.233	-0.229
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.110	-0.063	-0.017	0.028	0.073	0.117	0.160
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	37.004	37.009	37.013	37.017	37.021	37.026	37.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.340	-0.333	-0.327	-0.320	-0.313	-0.306	-0.300
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.147	-0.084	-0.022	0.038	0.097	0.155	0.212
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	46.049	46.051	46.054	46.056	46.059	46.061	46.064
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.411	-0.407	-0.403	-0.399	-0.395	-0.391	-0.387
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.182	-0.106	-0.030	0.045	0.120	0.193	0.266
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	55.228	55.233	55.237	55.241	55.245	55.250	55.254
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.498	-0.491	-0.485	-0.478	-0.471	-0.465	-0.458
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.219	-0.126	-0.035	0.055	0.144	0.232	0.318
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	48.997	48.999	49.002	49.004	49.007	49.009	49.012
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.436	-0.432	-0.428	-0.424	-0.420	-0.416	-0.412
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.194	-0.112	-0.032	0.048	0.127	0.206	0.283
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	58.176	58.181	58.185	58.189	58.193	58.198	58.202
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.524	-0.517	-0.510	-0.504	-0.497	-0.490	-0.483
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.231	-0.133	-0.037	0.058	0.152	0.244	0.335
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	48.997	48.999	49.002	49.004	49.007	49.009	49.012
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.436	-0.432	-0.428	-0.424	-0.420	-0.416	-0.412
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.194	-0.112	-0.032	0.048	0.127	0.206	0.283
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	58.176	58.181	58.185	58.189	58.193	58.198	58.202
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.524	-0.517	-0.510	-0.504	-0.497	-0.490	-0.483
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.231	-0.133	-0.037	0.058	0.152	0.244	0.335
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	51.945	51.947	51.950	51.952	51.955	51.957	51.960
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.462	-0.458	-0.454	-0.450	-0.446	-0.442	-0.438
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.205	-0.119	-0.034	0.051	0.135	0.218	0.300
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	61.124	61.129	61.133	61.137	61.141	61.146	61.150
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.549	-0.543	-0.536	-0.529	-0.522	-0.516	-0.509
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.242	-0.140	-0.039	0.061	0.159	0.256	0.352
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N16/N7	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	20.323	20.325	20.328	20.330	20.333	20.335	20.338
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.158	-0.154	-0.150	-0.146	-0.142	-0.138	-0.134
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.037	-0.008	0.021	0.048	0.075	0.102	0.127
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	28.766	28.770	28.774	28.779	28.783	28.787	28.791
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.227	-0.220	-0.214	-0.207	-0.200	-0.194	-0.187
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.053	-0.011	0.030	0.069	0.107	0.144	0.180
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	23.087	23.090	23.093	23.095	23.098	23.100	23.103
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.178	-0.174	-0.170	-0.166	-0.162	-0.158	-0.154
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.042	-0.009	0.023	0.055	0.085	0.115	0.144
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	31.530	31.535	31.539	31.543	31.547	31.552	31.556
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.247	-0.240	-0.234	-0.227	-0.220	-0.213	-0.207
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.058	-0.012	0.032	0.075	0.117	0.158	0.197
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	23.087	23.090	23.093	23.095	23.098	23.100	23.103
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.178	-0.174	-0.170	-0.166	-0.162	-0.158	-0.154
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.042	-0.009	0.023	0.055	0.085	0.115	0.144
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	31.530	31.535	31.539	31.543	31.547	31.552	31.556
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.247	-0.240	-0.234	-0.227	-0.220	-0.213	-0.207
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.058	-0.012	0.032	0.075	0.117	0.158	0.197
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	25.852	25.855	25.857	25.860	25.862	25.865	25.867
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.198	-0.194	-0.190	-0.186	-0.182	-0.178	-0.174
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.047	-0.010	0.026	0.061	0.095	0.129	0.162
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	34.295	34.299	34.303	34.308	34.312	34.316	34.320
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.267	-0.260	-0.253	-0.247	-0.240	-0.233	-0.226
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.063	-0.013	0.035	0.081	0.127	0.171	0.214
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	42.942	42.945	42.947	42.950	42.952	42.955	42.957
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.320	-0.316	-0.312	-0.308	-0.304	-0.300	-0.296
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.077	-0.017	0.041	0.099	0.157	0.213	0.269
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	51.385	51.389	51.393	51.398	51.402	51.406	51.410
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.389	-0.382	-0.375	-0.369	-0.362	-0.355	-0.349
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.093	-0.021	0.050	0.120	0.188	0.256	0.322
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	45.707	45.709	45.712	45.714	45.717	45.719	45.722
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.339	-0.336	-0.332	-0.328	-0.324	-0.320	-0.316
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.082	-0.019	0.044	0.106	0.167	0.227	0.286
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	54.150	54.154	54.158	54.162	54.166	54.171	54.175
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.409	-0.402	-0.395	-0.389	-0.382	-0.375	-0.368
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.098	-0.022	0.053	0.126	0.198	0.269	0.339

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	45.707	45.709	45.712	45.714	45.717	45.719	45.722
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.339	-0.336	-0.332	-0.328	-0.324	-0.320	-0.316
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.082	-0.019	0.044	0.106	0.167	0.227	0.286
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	54.150	54.154	54.158	54.162	54.166	54.171	54.175
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.409	-0.402	-0.395	-0.389	-0.382	-0.375	-0.368
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.098	-0.022	0.053	0.126	0.198	0.269	0.339
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	48.471	48.474	48.476	48.479	48.481	48.484	48.486
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.359	-0.355	-0.351	-0.347	-0.343	-0.339	-0.335
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.087	-0.020	0.046	0.112	0.177	0.240	0.304
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	56.914	56.918	56.923	56.927	56.931	56.935	56.940
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.428	-0.422	-0.415	-0.408	-0.402	-0.395	-0.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.102	-0.023	0.055	0.133	0.208	0.283	0.356
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N17/N8	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	17.008	17.010	17.013	17.015	17.018	17.020	17.023
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.068	-0.064	-0.060	-0.056	-0.052	-0.048	-0.044
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.047	0.059	0.071	0.082	0.092	0.101	0.110
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	24.013	24.017	24.021	24.025	24.029	24.034	24.038
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.100	-0.093	-0.086	-0.079	-0.073	-0.066	-0.059
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.066	0.084	0.101	0.116	0.131	0.144	0.155
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	19.351	19.354	19.357	19.359	19.362	19.364	19.367
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.075	-0.071	-0.067	-0.063	-0.059	-0.055	-0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.054	0.068	0.081	0.093	0.104	0.115	0.125
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	26.356	26.361	26.365	26.369	26.373	26.378	26.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.107	-0.100	-0.094	-0.087	-0.080	-0.073	-0.067
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.073	0.092	0.110	0.127	0.143	0.157	0.170
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	19.351	19.354	19.357	19.359	19.362	19.364	19.367
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.075	-0.071	-0.067	-0.063	-0.059	-0.055	-0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.054	0.068	0.081	0.093	0.104	0.115	0.125
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	26.356	26.361	26.365	26.369	26.373	26.378	26.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.107	-0.100	-0.094	-0.087	-0.080	-0.073	-0.067
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.073	0.092	0.110	0.127	0.143	0.157	0.170
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	21.695	21.698	21.700	21.703	21.705	21.708	21.710
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.083	-0.079	-0.075	-0.071	-0.067	-0.063	-0.059
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.061	0.076	0.090	0.104	0.117	0.129	0.140

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	28.700	28.705	28.709	28.713	28.717	28.722	28.726
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.114	-0.108	-0.101	-0.094	-0.088	-0.081	-0.074
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.080	0.100	0.120	0.138	0.155	0.171	0.186
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	36.185	36.187	36.190	36.192	36.195	36.197	36.200
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.129	-0.125	-0.121	-0.117	-0.113	-0.109	-0.105
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.102	0.126	0.149	0.171	0.193	0.213	0.233
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	43.190	43.194	43.198	43.203	43.207	43.211	43.215
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.161	-0.154	-0.147	-0.140	-0.134	-0.127	-0.120
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.121	0.150	0.179	0.206	0.231	0.256	0.279
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	38.529	38.531	38.534	38.536	38.539	38.541	38.544
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.136	-0.132	-0.128	-0.124	-0.120	-0.116	-0.112
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.109	0.134	0.158	0.182	0.205	0.227	0.248
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	45.534	45.538	45.542	45.546	45.551	45.555	45.559
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.168	-0.161	-0.155	-0.148	-0.141	-0.134	-0.128
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.128	0.159	0.188	0.216	0.243	0.269	0.294
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	38.529	38.531	38.534	38.536	38.539	38.541	38.544
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.136	-0.132	-0.128	-0.124	-0.120	-0.116	-0.112
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.109	0.134	0.158	0.182	0.205	0.227	0.248
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	45.534	45.538	45.542	45.546	45.551	45.555	45.559
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.168	-0.161	-0.155	-0.148	-0.141	-0.134	-0.128
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.128	0.159	0.188	0.216	0.243	0.269	0.294
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	40.873	40.875	40.878	40.880	40.883	40.885	40.888
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.144	-0.140	-0.136	-0.132	-0.128	-0.124	-0.120
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.115	0.142	0.168	0.193	0.217	0.241	0.263
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	47.878	47.882	47.886	47.890	47.895	47.899	47.903
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.175	-0.169	-0.162	-0.155	-0.149	-0.142	-0.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.134	0.167	0.198	0.227	0.256	0.283	0.309
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N18/N9	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	7.860	7.862	7.865	7.867	7.870	7.872	7.875
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.050	0.054	0.058	0.062	0.066	0.070	0.074
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.160	0.150	0.139	0.128	0.116	0.103	0.089
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	11.056	11.061	11.065	11.069	11.073	11.078	11.082
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.068	0.074	0.081	0.088	0.095	0.101	0.108
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.225	0.211	0.197	0.181	0.164	0.146	0.126

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	8.963	8.965	8.968	8.970	8.973	8.975	8.978
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.059	0.063	0.067	0.071	0.075	0.079	0.083
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.182	0.170	0.158	0.145	0.131	0.117	0.102
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	12.160	12.164	12.168	12.172	12.177	12.181	12.185
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.076	0.083	0.090	0.097	0.103	0.110	0.117
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.247	0.232	0.216	0.198	0.180	0.160	0.138
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	8.963	8.965	8.968	8.970	8.973	8.975	8.978
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.059	0.063	0.067	0.071	0.075	0.079	0.083
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.182	0.170	0.158	0.145	0.131	0.117	0.102
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	12.160	12.164	12.168	12.172	12.177	12.181	12.185
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.076	0.083	0.090	0.097	0.103	0.110	0.117
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.247	0.232	0.216	0.198	0.180	0.160	0.138
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	10.066	10.069	10.071	10.074	10.076	10.079	10.081
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.068	0.072	0.076	0.080	0.084	0.088	0.092
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.204	0.191	0.177	0.162	0.147	0.131	0.114
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	13.263	13.267	13.271	13.276	13.280	13.284	13.288
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.085	0.092	0.099	0.105	0.112	0.119	0.125
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.269	0.253	0.235	0.216	0.195	0.174	0.151
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	16.886	16.889	16.891	16.894	16.896	16.899	16.901
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.122	0.126	0.130	0.134	0.138	0.142	0.146
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.341	0.318	0.294	0.269	0.244	0.218	0.191
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	20.083	20.088	20.092	20.096	20.100	20.104	20.109
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.139	0.146	0.153	0.159	0.166	0.173	0.179
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.407	0.380	0.352	0.323	0.292	0.261	0.228
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	17.990	17.992	17.995	17.997	18.000	18.002	18.005
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.131	0.135	0.139	0.143	0.147	0.151	0.154
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.364	0.339	0.313	0.287	0.260	0.232	0.203
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	21.187	21.191	21.195	21.199	21.204	21.208	21.212
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.148	0.155	0.161	0.168	0.175	0.181	0.188
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.429	0.400	0.371	0.340	0.308	0.275	0.240
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	17.990	17.992	17.995	17.997	18.000	18.002	18.005
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.131	0.135	0.139	0.143	0.147	0.151	0.154
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.364	0.339	0.313	0.287	0.260	0.232	0.203
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	21.187	21.191	21.195	21.199	21.204	21.208	21.212
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.148	0.155	0.161	0.168	0.175	0.181	0.188
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			My	0.429	0.400	0.371	0.340	0.308	0.275	0.240
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	19.093	19.095	19.098	19.100	19.103	19.106	19.108
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.139	0.143	0.147	0.151	0.155	0.159	0.163
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.386	0.359	0.332	0.304	0.275	0.246	0.216
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	22.290	22.294	22.298	22.303	22.307	22.311	22.315
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.157	0.163	0.170	0.177	0.183	0.190	0.197
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.451	0.421	0.390	0.357	0.324	0.289	0.252
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.755 m	0.943 m	1.132 m
N22/N4	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	23.407	23.410	23.412	23.415	23.417	23.420	23.422
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.196	-0.192	-0.188	-0.184	-0.180	-0.176	-0.172
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.107	-0.071	-0.035	0.000	0.034	0.068	0.101
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	33.262	33.266	33.270	33.274	33.279	33.283	33.287
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.281	-0.274	-0.267	-0.260	-0.253	-0.247	-0.240
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.153	-0.100	-0.049	0.000	0.049	0.096	0.142
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	26.526	26.529	26.531	26.534	26.536	26.539	26.541
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.221	-0.217	-0.213	-0.209	-0.205	-0.201	-0.197
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.122	-0.080	-0.040	0.000	0.039	0.077	0.114
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	36.381	36.385	36.389	36.393	36.397	36.402	36.406
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.305	-0.299	-0.292	-0.285	-0.278	-0.272	-0.265
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.167	-0.110	-0.054	0.000	0.053	0.105	0.156
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	26.526	26.529	26.531	26.534	26.536	26.539	26.541
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.221	-0.217	-0.213	-0.209	-0.205	-0.201	-0.197
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.122	-0.080	-0.040	0.000	0.039	0.077	0.114
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	36.381	36.385	36.389	36.393	36.397	36.402	36.406
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.305	-0.299	-0.292	-0.285	-0.278	-0.272	-0.265
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.167	-0.110	-0.054	0.000	0.053	0.105	0.156
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	29.645	29.648	29.650	29.653	29.655	29.658	29.660
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.246	-0.242	-0.238	-0.233	-0.229	-0.225	-0.221
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.136	-0.090	-0.045	0.000	0.043	0.086	0.128
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	39.500	39.504	39.508	39.512	39.516	39.521	39.525
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.330	-0.324	-0.317	-0.310	-0.303	-0.296	-0.290
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.181	-0.120	-0.059	0.000	0.058	0.114	0.170
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	48.926	48.928	48.931	48.933	48.936	48.939	48.941
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.399	-0.395	-0.391	-0.387	-0.383	-0.379	-0.375
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.755 m	0.943 m	1.132 m
			My	-0.224	-0.149	-0.075	-0.002	0.071	0.143	0.214
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	58.780	58.785	58.789	58.793	58.797	58.802	58.806
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.484	-0.477	-0.471	-0.464	-0.457	-0.450	-0.444
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.270	-0.179	-0.090	-0.001	0.086	0.171	0.255
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	52.045	52.047	52.050	52.052	52.055	52.057	52.060
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.424	-0.420	-0.416	-0.412	-0.408	-0.404	-0.400
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.239	-0.159	-0.080	-0.002	0.075	0.152	0.228
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	61.899	61.904	61.908	61.912	61.916	61.921	61.925
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.509	-0.502	-0.496	-0.489	-0.482	-0.475	-0.468
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.284	-0.189	-0.094	-0.002	0.090	0.180	0.269
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	52.045	52.047	52.050	52.052	52.055	52.057	52.060
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.424	-0.420	-0.416	-0.412	-0.408	-0.404	-0.400
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.239	-0.159	-0.080	-0.002	0.075	0.152	0.228
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	61.899	61.904	61.908	61.912	61.916	61.921	61.925
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.509	-0.502	-0.496	-0.489	-0.482	-0.475	-0.468
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.284	-0.189	-0.094	-0.002	0.090	0.180	0.269
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	55.164	55.166	55.169	55.171	55.174	55.176	55.179
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.449	-0.445	-0.441	-0.437	-0.433	-0.429	-0.425
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.253	-0.169	-0.085	-0.002	0.080	0.161	0.242
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	65.018	65.023	65.027	65.031	65.035	65.040	65.044
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.534	-0.527	-0.520	-0.514	-0.507	-0.500	-0.493
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.298	-0.198	-0.099	-0.002	0.094	0.189	0.283
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N21/N14	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	21.938	21.941	21.943	21.946	21.948	21.951	21.953
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.202	-0.198	-0.194	-0.190	-0.186	-0.182	-0.178
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.087	-0.050	-0.013	0.023	0.058	0.093	0.127
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	31.122	31.126	31.130	31.135	31.139	31.143	31.147
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.290	-0.283	-0.277	-0.270	-0.263	-0.256	-0.250
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.124	-0.070	-0.018	0.033	0.083	0.132	0.179
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	24.887	24.890	24.892	24.895	24.897	24.900	24.902
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.228	-0.224	-0.220	-0.216	-0.212	-0.208	-0.204
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.099	-0.057	-0.015	0.026	0.066	0.105	0.144
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	34.071	34.075	34.080	34.084	34.088	34.092	34.097
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.316	-0.309	-0.302	-0.296	-0.289	-0.282	-0.275
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			My	-0.136	-0.077	-0.020	0.036	0.091	0.144	0.196
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	24.887	24.890	24.892	24.895	24.897	24.900	24.902
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.228	-0.224	-0.220	-0.216	-0.212	-0.208	-0.204
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.099	-0.057	-0.015	0.026	0.066	0.105	0.144
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	34.071	34.075	34.080	34.084	34.088	34.092	34.097
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.316	-0.309	-0.302	-0.296	-0.289	-0.282	-0.275
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.136	-0.077	-0.020	0.036	0.091	0.144	0.196
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	27.837	27.839	27.842	27.844	27.847	27.849	27.852
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.254	-0.250	-0.246	-0.242	-0.238	-0.234	-0.230
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.111	-0.063	-0.017	0.029	0.073	0.118	0.161
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	37.020	37.025	37.029	37.033	37.037	37.042	37.046
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.341	-0.335	-0.328	-0.321	-0.315	-0.308	-0.301
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.147	-0.084	-0.022	0.039	0.098	0.157	0.214
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	46.069	46.071	46.074	46.076	46.079	46.081	46.084
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.413	-0.409	-0.405	-0.401	-0.397	-0.393	-0.389
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.182	-0.106	-0.029	0.046	0.121	0.195	0.268
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	55.253	55.257	55.261	55.265	55.270	55.274	55.278
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.500	-0.493	-0.487	-0.480	-0.473	-0.467	-0.460
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.219	-0.126	-0.034	0.056	0.145	0.233	0.320
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	49.018	49.021	49.023	49.026	49.028	49.031	49.033
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.438	-0.434	-0.430	-0.426	-0.422	-0.418	-0.414
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.194	-0.112	-0.031	0.049	0.128	0.207	0.285
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	58.202	58.206	58.210	58.215	58.219	58.223	58.227
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.526	-0.519	-0.512	-0.506	-0.499	-0.492	-0.486
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.231	-0.133	-0.036	0.059	0.153	0.246	0.337
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	49.018	49.021	49.023	49.026	49.028	49.031	49.033
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.438	-0.434	-0.430	-0.426	-0.422	-0.418	-0.414
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.194	-0.112	-0.031	0.049	0.128	0.207	0.285
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	58.202	58.206	58.210	58.215	58.219	58.223	58.227
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.526	-0.519	-0.512	-0.506	-0.499	-0.492	-0.486
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.231	-0.133	-0.036	0.059	0.153	0.246	0.337
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	51.967	51.970	51.972	51.975	51.977	51.980	51.983
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.464	-0.460	-0.456	-0.452	-0.448	-0.444	-0.440
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.206	-0.119	-0.033	0.052	0.136	0.219	0.302
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	61.151	61.155	61.160	61.164	61.168	61.172	61.177
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.552	-0.545	-0.538	-0.531	-0.525	-0.518	-0.511
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			My	-0.242	-0.140	-0.038	0.062	0.161	0.258	0.355
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N20/N13	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	20.297	20.300	20.302	20.305	20.307	20.310	20.312
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.158	-0.154	-0.150	-0.146	-0.142	-0.138	-0.134
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.037	-0.008	0.021	0.048	0.076	0.102	0.127
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	28.729	28.733	28.738	28.742	28.746	28.750	28.755
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.227	-0.221	-0.214	-0.207	-0.201	-0.194	-0.187
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.053	-0.011	0.030	0.069	0.107	0.144	0.180
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	23.058	23.061	23.063	23.066	23.068	23.071	23.074
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.178	-0.174	-0.170	-0.166	-0.162	-0.158	-0.154
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.042	-0.009	0.023	0.055	0.085	0.115	0.145
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	31.490	31.495	31.499	31.503	31.507	31.512	31.516
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.247	-0.241	-0.234	-0.227	-0.220	-0.214	-0.207
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.058	-0.012	0.032	0.076	0.117	0.158	0.197
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	23.058	23.061	23.063	23.066	23.068	23.071	23.074
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.178	-0.174	-0.170	-0.166	-0.162	-0.158	-0.154
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.042	-0.009	0.023	0.055	0.085	0.115	0.145
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	31.490	31.495	31.499	31.503	31.507	31.512	31.516
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.247	-0.241	-0.234	-0.227	-0.220	-0.214	-0.207
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.058	-0.012	0.032	0.076	0.117	0.158	0.197
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	25.820	25.822	25.825	25.827	25.830	25.832	25.835
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.198	-0.194	-0.190	-0.186	-0.182	-0.178	-0.174
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.047	-0.010	0.026	0.061	0.095	0.129	0.162
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	34.252	34.256	34.260	34.264	34.269	34.273	34.277
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.267	-0.260	-0.254	-0.247	-0.240	-0.233	-0.227
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.063	-0.013	0.035	0.082	0.127	0.172	0.215
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	42.889	42.891	42.894	42.896	42.899	42.901	42.904
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.320	-0.316	-0.312	-0.308	-0.304	-0.300	-0.296
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.077	-0.017	0.042	0.100	0.157	0.214	0.270
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	51.321	51.325	51.329	51.334	51.338	51.342	51.346
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.389	-0.383	-0.376	-0.369	-0.363	-0.356	-0.349
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.093	-0.020	0.051	0.121	0.189	0.256	0.322
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	45.650	45.653	45.655	45.658	45.660	45.663	45.665
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.340	-0.336	-0.332	-0.328	-0.324	-0.320	-0.316
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.082	-0.018	0.044	0.106	0.167	0.227	0.287

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	54.082	54.086	54.091	54.095	54.099	54.103	54.108
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.409	-0.402	-0.396	-0.389	-0.382	-0.376	-0.369
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.097	-0.021	0.053	0.127	0.199	0.270	0.340
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	45.650	45.653	45.655	45.658	45.660	45.663	45.665
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.340	-0.336	-0.332	-0.328	-0.324	-0.320	-0.316
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.082	-0.018	0.044	0.106	0.167	0.227	0.287
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	54.082	54.086	54.091	54.095	54.099	54.103	54.108
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.409	-0.402	-0.396	-0.389	-0.382	-0.376	-0.369
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.097	-0.021	0.053	0.127	0.199	0.270	0.340
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	48.411	48.414	48.416	48.419	48.421	48.424	48.426
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.360	-0.356	-0.352	-0.348	-0.344	-0.340	-0.336
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.086	-0.019	0.047	0.112	0.177	0.241	0.304
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	56.843	56.848	56.852	56.856	56.860	56.864	56.869
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.429	-0.422	-0.416	-0.409	-0.402	-0.395	-0.389
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.102	-0.023	0.056	0.133	0.209	0.284	0.357
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N19/N12	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	16.969	16.972	16.974	16.977	16.979	16.982	16.984
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.068	-0.064	-0.060	-0.056	-0.052	-0.048	-0.044
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.047	0.060	0.071	0.082	0.092	0.101	0.110
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	23.958	23.962	23.966	23.971	23.975	23.979	23.983
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.099	-0.093	-0.086	-0.079	-0.072	-0.066	-0.059
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.066	0.084	0.101	0.117	0.131	0.144	0.155
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	19.308	19.311	19.313	19.316	19.318	19.321	19.323
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.075	-0.071	-0.067	-0.063	-0.059	-0.055	-0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.054	0.068	0.081	0.093	0.104	0.115	0.125
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	26.297	26.301	26.305	26.309	26.314	26.318	26.322
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.107	-0.100	-0.093	-0.087	-0.080	-0.073	-0.066
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.073	0.093	0.111	0.127	0.143	0.157	0.170
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	19.308	19.311	19.313	19.316	19.318	19.321	19.323
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.075	-0.071	-0.067	-0.063	-0.059	-0.055	-0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.054	0.068	0.081	0.093	0.104	0.115	0.125
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	26.297	26.301	26.305	26.309	26.314	26.318	26.322
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.107	-0.100	-0.093	-0.087	-0.080	-0.073	-0.066
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.073	0.093	0.111	0.127	0.143	0.157	0.170
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	21.647	21.649	21.652	21.655	21.657	21.660	21.662
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.083	-0.079	-0.075	-0.071	-0.067	-0.063	-0.059
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.061	0.076	0.090	0.104	0.117	0.129	0.140
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	28.636	28.640	28.644	28.648	28.653	28.657	28.661
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.114	-0.107	-0.101	-0.094	-0.087	-0.081	-0.074
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.080	0.101	0.120	0.138	0.155	0.171	0.186
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	36.105	36.108	36.110	36.113	36.115	36.118	36.120
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.128	-0.124	-0.121	-0.117	-0.113	-0.109	-0.105
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.102	0.126	0.149	0.171	0.193	0.213	0.233
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	43.094	43.098	43.103	43.107	43.111	43.115	43.119
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.160	-0.153	-0.147	-0.140	-0.133	-0.127	-0.120
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.121	0.151	0.179	0.206	0.231	0.256	0.279
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	38.444	38.447	38.449	38.452	38.454	38.457	38.459
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.136	-0.132	-0.128	-0.124	-0.120	-0.116	-0.112
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.109	0.134	0.159	0.182	0.205	0.227	0.248
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	45.433	45.437	45.441	45.446	45.450	45.454	45.458
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.168	-0.161	-0.154	-0.147	-0.141	-0.134	-0.127
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.128	0.159	0.188	0.217	0.244	0.269	0.294
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	38.444	38.447	38.449	38.452	38.454	38.457	38.459
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.136	-0.132	-0.128	-0.124	-0.120	-0.116	-0.112
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.109	0.134	0.159	0.182	0.205	0.227	0.248
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	45.433	45.437	45.441	45.446	45.450	45.454	45.458
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.168	-0.161	-0.154	-0.147	-0.141	-0.134	-0.127
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.128	0.159	0.188	0.217	0.244	0.269	0.294
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	40.783	40.786	40.788	40.791	40.793	40.796	40.798
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.143	-0.139	-0.135	-0.131	-0.127	-0.123	-0.119
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.116	0.142	0.168	0.193	0.217	0.241	0.263
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	47.772	47.776	47.780	47.784	47.789	47.793	47.797
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.175	-0.168	-0.162	-0.155	-0.148	-0.141	-0.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.135	0.167	0.198	0.228	0.256	0.283	0.309
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N18/N11	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	7.815	7.817	7.820	7.822	7.825	7.827	7.830
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.051	0.055	0.059	0.063	0.067	0.071	0.075
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.160	0.150	0.139	0.128	0.116	0.103	0.089
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	10.992	10.997	11.001	11.005	11.009	11.014	11.018

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.068	0.075	0.081	0.088	0.095	0.102	0.108
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.225	0.212	0.197	0.181	0.164	0.146	0.126
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	8.912	8.915	8.917	8.920	8.922	8.925	8.927
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.059	0.063	0.067	0.071	0.075	0.079	0.083
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.182	0.170	0.158	0.145	0.131	0.117	0.102
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	12.090	12.094	12.098	12.103	12.107	12.111	12.115
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.077	0.083	0.090	0.097	0.104	0.110	0.117
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.247	0.232	0.216	0.198	0.180	0.160	0.138
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	8.912	8.915	8.917	8.920	8.922	8.925	8.927
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.059	0.063	0.067	0.071	0.075	0.079	0.083
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.182	0.170	0.158	0.145	0.131	0.117	0.102
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	12.090	12.094	12.098	12.103	12.107	12.111	12.115
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.077	0.083	0.090	0.097	0.104	0.110	0.117
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.247	0.232	0.216	0.198	0.180	0.160	0.138
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	10.009	10.012	10.014	10.017	10.019	10.022	10.025
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.068	0.072	0.076	0.080	0.084	0.088	0.092
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.204	0.191	0.177	0.163	0.147	0.131	0.114
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	13.187	13.191	13.196	13.200	13.204	13.208	13.213
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.086	0.092	0.099	0.106	0.112	0.119	0.126
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.269	0.253	0.235	0.216	0.195	0.174	0.151
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	16.793	16.796	16.798	16.801	16.803	16.806	16.808
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.122	0.126	0.130	0.134	0.138	0.142	0.146
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.342	0.318	0.294	0.270	0.244	0.218	0.191
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	19.971	19.975	19.980	19.984	19.988	19.992	19.997
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.140	0.146	0.153	0.160	0.167	0.173	0.180
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.407	0.380	0.352	0.323	0.292	0.260	0.227
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	17.891	17.893	17.896	17.898	17.901	17.903	17.906
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.131	0.135	0.139	0.143	0.147	0.151	0.155
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.364	0.339	0.313	0.287	0.260	0.232	0.203
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	21.069	21.073	21.077	21.081	21.085	21.090	21.094
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.148	0.155	0.162	0.169	0.175	0.182	0.189
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.429	0.401	0.371	0.340	0.308	0.275	0.240
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	17.891	17.893	17.896	17.898	17.901	17.903	17.906
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.131	0.135	0.139	0.143	0.147	0.151	0.155
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.364	0.339	0.313	0.287	0.260	0.232	0.203
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	21.069	21.073	21.077	21.081	21.085	21.090	21.094

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.148	0.155	0.162	0.169	0.175	0.182	0.189
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.429	0.401	0.371	0.340	0.308	0.275	0.240
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	18.988	18.991	18.993	18.996	18.998	19.001	19.003
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.140	0.144	0.148	0.152	0.156	0.160	0.164
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.386	0.360	0.332	0.304	0.275	0.246	0.216
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	22.166	22.170	22.174	22.179	22.183	22.187	22.191
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.157	0.164	0.171	0.177	0.184	0.191	0.197
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.451	0.421	0.390	0.357	0.324	0.289	0.252
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N1/N5	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-42.003	-42.003	-42.003	-42.003	-42.003
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.716	-3.683	-3.651	-3.618	-3.585
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.193	-1.315	-0.444	0.419	1.275
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-59.581	-59.581	-59.581	-59.581	-59.581
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.321	-5.266	-5.211	-5.156	-5.101
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.115	-1.858	-0.614	0.617	1.835
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-47.653	-47.653	-47.653	-47.653	-47.653
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.190	-4.158	-4.125	-4.093	-4.060
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.486	-1.495	-0.511	0.465	1.433
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-65.231	-65.231	-65.231	-65.231	-65.231
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.795	-5.740	-5.686	-5.631	-5.576
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.408	-2.038	-0.681	0.662	1.993
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-47.653	-47.653	-47.653	-47.653	-47.653
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.190	-4.158	-4.125	-4.093	-4.060
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.486	-1.495	-0.511	0.465	1.433
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-65.231	-65.231	-65.231	-65.231	-65.231
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.795	-5.740	-5.686	-5.631	-5.576
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.408	-2.038	-0.681	0.662	1.993
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-53.303	-53.303	-53.303	-53.303	-53.303
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.665	-4.632	-4.600	-4.567	-4.535
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.779	-1.675	-0.578	0.510	1.591
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-70.880	-70.880	-70.880	-70.880	-70.880

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.270	-6.215	-6.160	-6.105	-6.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.701	-2.218	-0.749	0.708	2.151
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-88.229	-88.229	-88.229	-88.229	-88.229
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.599	-7.567	-7.534	-7.502	-7.469
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-4.589	-2.788	-0.995	0.791	2.568
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-105.807	-105.807	-105.807	-105.807	-105.807
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.204	-9.149	-9.095	-9.040	-8.985
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-5.511	-3.332	-1.165	0.988	3.129
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-93.879	-93.879	-93.879	-93.879	-93.879
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.074	-8.041	-8.009	-7.976	-7.944
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-4.882	-2.968	-1.062	0.836	2.727
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-111.457	-111.457	-111.457	-111.457	-111.457
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.679	-9.624	-9.569	-9.514	-9.459
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-5.804	-3.512	-1.232	1.034	3.287
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-93.879	-93.879	-93.879	-93.879	-93.879
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.074	-8.041	-8.009	-7.976	-7.944
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-4.882	-2.968	-1.062	0.836	2.727
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-111.457	-111.457	-111.457	-111.457	-111.457
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.679	-9.624	-9.569	-9.514	-9.459
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-5.804	-3.512	-1.232	1.034	3.287
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-99.529	-99.529	-99.529	-99.529	-99.529
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.548	-8.516	-8.483	-8.451	-8.418
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-5.175	-3.148	-1.129	0.881	2.885
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-117.107	-117.107	-117.107	-117.107	-117.107
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.154	-10.099	-10.044	-9.989	-9.934
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-6.097	-3.692	-1.300	1.079	3.445
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N5/N15	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-19.281	-19.281	-19.281	-19.281	-19.281
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.373	-4.341	-4.308	-4.276	-4.243
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			My	0.319	1.354	2.381	3.400	4.412
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-27.295	-27.295	-27.295	-27.295	-27.295
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.228	-6.173	-6.118	-6.064	-6.009
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.478	1.950	3.410	4.857	6.290
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-21.901	-21.901	-21.901	-21.901	-21.901
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.949	-4.917	-4.884	-4.852	-4.819
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.349	1.521	2.684	3.841	4.989
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-29.916	-29.916	-29.916	-29.916	-29.916
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.804	-6.749	-6.694	-6.640	-6.585
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.508	2.117	3.714	5.297	6.868
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-21.901	-21.901	-21.901	-21.901	-21.901
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.949	-4.917	-4.884	-4.852	-4.819
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.349	1.521	2.684	3.841	4.989
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-29.916	-29.916	-29.916	-29.916	-29.916
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.804	-6.749	-6.694	-6.640	-6.585
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.508	2.117	3.714	5.297	6.868
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-24.522	-24.522	-24.522	-24.522	-24.522
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.525	-5.493	-5.460	-5.428	-5.395
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.379	1.687	2.988	4.281	5.566
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-32.536	-32.536	-32.536	-32.536	-32.536
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.380	-7.325	-7.270	-7.215	-7.161
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.538	2.284	4.017	5.738	7.445
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-40.720	-40.720	-40.720	-40.720	-40.720
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.086	-9.053	-9.021	-8.988	-8.956
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.565	2.719	4.866	7.004	9.135
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-48.735	-48.735	-48.735	-48.735	-48.735
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.941	-10.886	-10.831	-10.776	-10.721
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.724	3.316	5.895	8.461	11.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-43.341	-43.341	-43.341	-43.341	-43.341
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.662	-9.629	-9.597	-9.564	-9.532
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			My	0.595	2.886	5.169	7.445	9.712
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-51.356	-51.356	-51.356	-51.356	-51.356
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.517	-11.462	-11.407	-11.352	-11.297
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.754	3.483	6.199	8.901	11.591
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-43.341	-43.341	-43.341	-43.341	-43.341
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.662	-9.629	-9.597	-9.564	-9.532
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.595	2.886	5.169	7.445	9.712
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-51.356	-51.356	-51.356	-51.356	-51.356
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.517	-11.462	-11.407	-11.352	-11.297
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.754	3.483	6.199	8.901	11.591
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-45.961	-45.961	-45.961	-45.961	-45.961
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.238	-10.205	-10.173	-10.140	-10.108
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.626	3.053	5.473	7.885	10.290
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-53.976	-53.976	-53.976	-53.976	-53.976
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.092	-12.038	-11.983	-11.928	-11.873
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.784	3.650	6.502	9.342	12.168
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N15/N16	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.635	-4.603	-4.570	-4.538	-4.505
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.525	4.622	5.712	6.793	7.867
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	2.932	2.932	2.932	2.932	2.932
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.575	-6.521	-6.466	-6.411	-6.356
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.033	6.589	8.131	9.660	11.176
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	2.273	2.273	2.273	2.273	2.273
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.259	-5.226	-5.194	-5.161	-5.129
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.983	5.228	6.466	7.695	8.917
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.199	-7.144	-7.089	-7.034	-6.979
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.491	7.194	8.885	10.562	12.226

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	2.273	2.273	2.273	2.273	2.273
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.259	-5.226	-5.194	-5.161	-5.129
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.983	5.228	6.466	7.695	8.917
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.199	-7.144	-7.089	-7.034	-6.979
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.491	7.194	8.885	10.562	12.226
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	2.518	2.518	2.518	2.518	2.518
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.882	-5.850	-5.817	-5.785	-5.752
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.441	5.834	7.220	8.597	9.967
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	3.422	3.422	3.422	3.422	3.422
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.822	-7.767	-7.713	-7.658	-7.603
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.949	7.800	9.639	11.464	13.276
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	4.032	4.032	4.032	4.032	4.032
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.737	-9.704	-9.672	-9.639	-9.607
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.271	9.579	11.880	14.173	16.459
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	4.936	4.936	4.936	4.936	4.936
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.677	-11.622	-11.567	-11.512	-11.457
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.779	11.546	14.299	17.040	19.767
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	4.277	4.277	4.277	4.277	4.277
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.360	-10.328	-10.295	-10.263	-10.230
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.729	10.185	12.634	15.075	17.509
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	5.181	5.181	5.181	5.181	5.181
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.300	-12.245	-12.190	-12.136	-12.081
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.237	12.151	15.053	17.942	20.818
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	4.277	4.277	4.277	4.277	4.277
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.360	-10.328	-10.295	-10.263	-10.230
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.729	10.185	12.634	15.075	17.509
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	5.181	5.181	5.181	5.181	5.181
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.300	-12.245	-12.190	-12.136	-12.081
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.237	12.151	15.053	17.942	20.818

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	4.522	4.522	4.522	4.522	4.522
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.984	-10.951	-10.919	-10.886	-10.854
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.186	10.791	13.388	15.977	18.559
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.924	-12.869	-12.814	-12.759	-12.704
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.694	12.757	15.807	18.844	21.868
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N16/N17	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	21.628	21.628	21.628	21.628	21.628
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.536	-5.503	-5.471	-5.438	-5.406
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.129	8.440	9.743	11.038	12.326
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	30.675	30.675	30.675	30.675	30.675
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.823	-7.768	-7.713	-7.658	-7.603
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	10.131	11.982	13.820	15.646	17.458
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	24.539	24.539	24.539	24.539	24.539
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.295	-6.263	-6.230	-6.198	-6.165
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.079	9.570	11.053	12.529	13.997
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	33.586	33.586	33.586	33.586	33.586
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.582	-8.527	-8.473	-8.418	-8.363
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.080	13.112	15.131	17.137	19.129
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	24.539	24.539	24.539	24.539	24.539
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.295	-6.263	-6.230	-6.198	-6.165
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.079	9.570	11.053	12.529	13.997
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	33.586	33.586	33.586	33.586	33.586
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.582	-8.527	-8.473	-8.418	-8.363
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.080	13.112	15.131	17.137	19.129
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	27.449	27.449	27.449	27.449	27.449
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.055	-7.022	-6.990	-6.957	-6.925
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.028	10.700	12.364	14.020	15.669
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	36.497	36.497	36.497	36.497	36.497
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.342	-9.287	-9.232	-9.177	-9.122
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.030	14.242	16.441	18.627	20.800
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	45.445	45.445	45.445	45.445	45.445
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.749	-11.717	-11.684	-11.652	-11.619
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	14.899	17.686	20.465	23.236	25.999
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	54.492	54.492	54.492	54.492	54.492
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.037	-13.982	-13.927	-13.872	-13.817
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.901	21.228	24.542	27.843	31.131
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	48.356	48.356	48.356	48.356	48.356
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.509	-12.476	-12.444	-12.411	-12.379
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	15.849	18.816	21.775	24.727	27.671
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	57.403	57.403	57.403	57.403	57.403
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.796	-14.741	-14.686	-14.631	-14.576
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	18.851	22.358	25.853	29.334	32.803
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	48.356	48.356	48.356	48.356	48.356
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.509	-12.476	-12.444	-12.411	-12.379
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	15.849	18.816	21.775	24.727	27.671
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	57.403	57.403	57.403	57.403	57.403
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.796	-14.741	-14.686	-14.631	-14.576
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	18.851	22.358	25.853	29.334	32.803
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	51.267	51.267	51.267	51.267	51.267
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.268	-13.236	-13.203	-13.171	-13.138
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	16.799	19.946	23.086	26.218	29.342
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	60.314	60.314	60.314	60.314	60.314
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-15.555	-15.501	-15.446	-15.391	-15.336
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	19.800	23.488	27.163	30.825	34.474
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N17/N18	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	37.678	37.678	37.678	37.678	37.678
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.093	-6.060	-6.028	-5.995	-5.963
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.889	13.332	14.767	16.195	17.615
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	53.339	53.339	53.339	53.339	53.339
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.591	-8.536	-8.481	-8.426	-8.371
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	16.840	18.874	20.894	22.902	24.897
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	42.800	42.800	42.800	42.800	42.800
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.938	-6.905	-6.873	-6.840	-6.808
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	13.500	15.144	16.780	18.409	20.029
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	58.460	58.460	58.460	58.460	58.460
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.436	-9.381	-9.326	-9.271	-9.216
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	18.451	20.686	22.907	25.116	27.311
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	42.800	42.800	42.800	42.800	42.800
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.938	-6.905	-6.873	-6.840	-6.808
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	13.500	15.144	16.780	18.409	20.029
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	58.460	58.460	58.460	58.460	58.460
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.436	-9.381	-9.326	-9.271	-9.216
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	18.451	20.686	22.907	25.116	27.311
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	47.921	47.921	47.921	47.921	47.921
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.783	-7.751	-7.718	-7.686	-7.653
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	15.112	16.956	18.793	20.622	22.444
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	63.582	63.582	63.582	63.582	63.582
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.281	-10.226	-10.171	-10.117	-10.062
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	20.063	22.498	24.920	27.329	29.725
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	79.582	79.582	79.582	79.582	79.582
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.009	-12.976	-12.944	-12.911	-12.879
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	25.072	28.158	31.236	34.306	37.369
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	95.243	95.243	95.243	95.243	95.243
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-15.507	-15.452	-15.397	-15.342	-15.287
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	30.023	33.700	37.363	41.013	44.650
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	84.703	84.703	84.703	84.703	84.703
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.854	-13.822	-13.789	-13.757	-13.724
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	26.683	29.970	33.249	36.520	39.783
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	100.364	100.364	100.364	100.364	100.364
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.352	-16.297	-16.242	-16.188	-16.133
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	31.635	35.512	39.376	43.227	47.065
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	84.703	84.703	84.703	84.703	84.703
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.854	-13.822	-13.789	-13.757	-13.724
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	26.683	29.970	33.249	36.520	39.783
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	100.364	100.364	100.364	100.364	100.364
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.352	-16.297	-16.242	-16.188	-16.133
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	31.635	35.512	39.376	43.227	47.065
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	89.825	89.825	89.825	89.825	89.825
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.699	-14.667	-14.634	-14.602	-14.569
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	28.295	31.782	35.262	38.733	42.197
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	105.486	105.486	105.486	105.486	105.486
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-17.197	-17.143	-17.088	-17.033	-16.978
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	33.246	37.324	41.389	45.440	49.479
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N18/N19	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	37.719	37.719	37.719	37.719	37.719
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.952	5.984	6.017	6.049	6.082
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.614	16.197	14.772	13.339	11.898
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	53.396	53.396	53.396	53.396	53.396
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.356	8.411	8.466	8.520	8.575
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	24.896	22.905	20.901	18.883	16.853
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	42.845	42.845	42.845	42.845	42.845
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.796	6.828	6.861	6.893	6.926
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	20.028	18.411	16.785	15.152	13.511
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	58.523	58.523	58.523	58.523	58.523

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.200	9.255	9.309	9.364	9.419
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	27.310	25.118	22.914	20.696	18.466
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	42.845	42.845	42.845	42.845	42.845
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.796	6.828	6.861	6.893	6.926
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	20.028	18.411	16.785	15.152	13.511
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	58.523	58.523	58.523	58.523	58.523
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.200	9.255	9.309	9.364	9.419
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	27.310	25.118	22.914	20.696	18.466
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	47.972	47.972	47.972	47.972	47.972
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.640	7.672	7.705	7.737	7.770
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	22.443	20.624	18.798	16.965	15.123
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	63.650	63.650	63.650	63.650	63.650
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.044	10.099	10.153	10.208	10.263
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	29.724	27.332	24.927	22.509	20.078
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	79.666	79.666	79.666	79.666	79.666
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.856	12.889	12.921	12.954	12.987
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	37.367	34.310	31.245	28.172	25.092
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	95.343	95.343	95.343	95.343	95.343
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	15.261	15.315	15.370	15.425	15.480
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	44.648	41.017	37.374	33.717	30.047
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	84.792	84.792	84.792	84.792	84.792
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	13.700	13.733	13.765	13.798	13.830
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	39.781	36.524	33.258	29.985	26.704
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	100.470	100.470	100.470	100.470	100.470
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	16.104	16.159	16.214	16.269	16.324
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	47.063	43.231	39.387	35.530	31.659
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	84.792	84.792	84.792	84.792	84.792
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	13.700	13.733	13.765	13.798	13.830
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	39.781	36.524	33.258	29.985	26.704
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	100.470	100.470	100.470	100.470	100.470

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	16.104	16.159	16.214	16.269	16.324
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	47.063	43.231	39.387	35.530	31.659
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	89.919	89.919	89.919	89.919	89.919
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	14.544	14.577	14.609	14.642	14.674
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	42.195	38.737	35.271	31.798	28.317
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	105.597	105.597	105.597	105.597	105.597
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	16.948	17.003	17.058	17.113	17.168
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	49.477	45.445	41.400	37.342	33.272
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N19/N20	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	21.705	21.705	21.705	21.705	21.705
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.395	5.428	5.460	5.493	5.525
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.334	11.049	9.756	8.455	7.147
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	30.784	30.784	30.784	30.784	30.784
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.588	7.643	7.698	7.753	7.808
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.469	15.661	13.839	12.004	10.156
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	24.626	24.626	24.626	24.626	24.626
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.153	6.186	6.218	6.251	6.283
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	14.006	12.541	11.068	9.587	8.099
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	33.705	33.705	33.705	33.705	33.705
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.346	8.401	8.456	8.511	8.566
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	19.142	17.153	15.151	13.136	11.108
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	24.626	24.626	24.626	24.626	24.626
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.153	6.186	6.218	6.251	6.283
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	14.006	12.541	11.068	9.587	8.099
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	33.705	33.705	33.705	33.705	33.705
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.346	8.401	8.456	8.511	8.566
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	19.142	17.153	15.151	13.136	11.108
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	27.547	27.547	27.547	27.547	27.547
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			Vz	6.911	6.944	6.976	7.009	7.041
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	15.678	14.033	12.380	10.719	9.051
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	36.627	36.627	36.627	36.627	36.627
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.105	9.159	9.214	9.269	9.324
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	20.814	18.645	16.463	14.268	12.060
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	45.604	45.604	45.604	45.604	45.604
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.598	11.630	11.663	11.695	11.728
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	26.016	23.257	20.491	17.718	14.936
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	54.684	54.684	54.684	54.684	54.684
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	13.791	13.846	13.900	13.955	14.010
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	31.151	27.869	24.574	21.266	17.946
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	48.525	48.525	48.525	48.525	48.525
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.356	12.388	12.421	12.453	12.486
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	27.688	24.750	21.804	18.850	15.888
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	14.549	14.604	14.659	14.713	14.768
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	32.823	29.361	25.886	22.399	18.898
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	48.525	48.525	48.525	48.525	48.525
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.356	12.388	12.421	12.453	12.486
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	27.688	24.750	21.804	18.850	15.888
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	14.549	14.604	14.659	14.713	14.768
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	32.823	29.361	25.886	22.399	18.898
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	51.446	51.446	51.446	51.446	51.446
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	13.114	13.146	13.179	13.211	13.244
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	29.360	26.242	23.116	19.982	16.840
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	60.526	60.526	60.526	60.526	60.526
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	15.307	15.362	15.417	15.471	15.526
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	34.495	30.854	27.199	23.531	19.850
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N20/N21	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	2.129	2.129	2.129	2.129	2.129
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.492	4.524	4.557	4.589	4.622
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.884	6.813	5.735	4.649	3.555
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	3.077	3.077	3.077	3.077	3.077
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.337	6.391	6.446	6.501	6.556
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.200	9.688	8.164	6.626	5.076
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	2.388	2.388	2.388	2.388	2.388
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.114	5.146	5.179	5.211	5.244
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.936	7.718	6.492	5.258	4.017
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	3.335	3.335	3.335	3.335	3.335
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.958	7.013	7.068	7.123	7.178
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.252	10.593	8.921	7.236	5.538
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	2.388	2.388	2.388	2.388	2.388
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.114	5.146	5.179	5.211	5.244
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.936	7.718	6.492	5.258	4.017
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	3.335	3.335	3.335	3.335	3.335
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.958	7.013	7.068	7.123	7.178
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.252	10.593	8.921	7.236	5.538
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	2.646	2.646	2.646	2.646	2.646
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.735	5.768	5.800	5.833	5.865
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.989	8.623	7.249	5.868	4.478
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	3.593	3.593	3.593	3.593	3.593
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.580	7.635	7.690	7.745	7.799
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	13.304	11.498	9.678	7.845	5.999
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	4.243	4.243	4.243	4.243	4.243
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.578	9.611	9.644	9.676	9.709
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	16.494	14.215	11.929	9.634	7.333
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.423	11.478	11.533	11.588	11.643
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	19.810	17.090	14.357	11.612	8.853
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	4.502	4.502	4.502	4.502	4.502
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.200	10.233	10.265	10.298	10.330
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.546	15.120	12.686	10.244	7.794
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	5.449	5.449	5.449	5.449	5.449
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.045	12.100	12.155	12.209	12.264
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	20.862	17.995	15.114	12.221	9.315
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	4.502	4.502	4.502	4.502	4.502
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.200	10.233	10.265	10.298	10.330
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.546	15.120	12.686	10.244	7.794
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	5.449	5.449	5.449	5.449	5.449
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.045	12.100	12.155	12.209	12.264
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	20.862	17.995	15.114	12.221	9.315
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	4.760	4.760	4.760	4.760	4.760
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.822	10.854	10.887	10.919	10.952
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	18.598	16.024	13.443	10.853	8.256
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	5.707	5.707	5.707	5.707	5.707
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.667	12.721	12.776	12.831	12.886
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	21.914	18.899	15.871	12.831	9.777
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N21/N22	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-19.187	-19.187	-19.187	-19.187	-19.187
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.216	4.248	4.281	4.313	4.346
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.442	3.436	2.424	1.403	0.375
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-27.162	-27.162	-27.162	-27.162	-27.162
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.970	6.025	6.079	6.134	6.189
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.333	4.908	3.471	2.021	0.557
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-21.796	-21.796	-21.796	-21.796	-21.796
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.788	4.821	4.853	4.886	4.918
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.023	3.882	2.733	1.576	0.412
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-29.770	-29.770	-29.770	-29.770	-29.770

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.542	6.597	6.652	6.707	6.761
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.914	5.354	3.780	2.194	0.595
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-21.796	-21.796	-21.796	-21.796	-21.796
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.788	4.821	4.853	4.886	4.918
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.023	3.882	2.733	1.576	0.412
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-29.770	-29.770	-29.770	-29.770	-29.770
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.542	6.597	6.652	6.707	6.761
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.914	5.354	3.780	2.194	0.595
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-24.404	-24.404	-24.404	-24.404	-24.404
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.361	5.393	5.426	5.458	5.491
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.604	4.327	3.042	1.750	0.450
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-32.379	-32.379	-32.379	-32.379	-32.379
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.114	7.169	7.224	7.279	7.334
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.495	5.799	4.090	2.368	0.632
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-40.527	-40.527	-40.527	-40.527	-40.527
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.899	8.931	8.964	8.996	9.029
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.197	7.080	4.955	2.822	0.681
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-48.502	-48.502	-48.502	-48.502	-48.502
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.652	10.707	10.762	10.817	10.872
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.088	8.552	6.002	3.440	0.864
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-43.136	-43.136	-43.136	-43.136	-43.136
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.471	9.503	9.536	9.569	9.601
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.778	7.525	5.264	2.995	0.719
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-51.110	-51.110	-51.110	-51.110	-51.110
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.225	11.280	11.334	11.389	11.444
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.669	8.997	6.312	3.613	0.902
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-43.136	-43.136	-43.136	-43.136	-43.136
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.471	9.503	9.536	9.569	9.601
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.778	7.525	5.264	2.995	0.719
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-51.110	-51.110	-51.110	-51.110	-51.110

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.225	11.280	11.334	11.389	11.444
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.669	8.997	6.312	3.613	0.902
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-45.744	-45.744	-45.744	-45.744	-45.744
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.043	10.076	10.108	10.141	10.173
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	10.359	7.970	5.573	3.169	0.756
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-53.719	-53.719	-53.719	-53.719	-53.719
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.797	11.852	11.907	11.962	12.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.251	9.442	6.621	3.786	0.939
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
N22/N2	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-41.973	-41.973	-41.973	-41.973	-41.973
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.613	3.646	3.678	3.711	3.744
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.329	0.458	-0.421	-1.308	-2.202
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-59.537	-59.537	-59.537	-59.537	-59.537
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.140	5.195	5.251	5.306	5.361
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.912	0.672	-0.581	-1.848	-3.128
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-47.619	-47.619	-47.619	-47.619	-47.619
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.091	4.124	4.157	4.190	4.222
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.494	0.508	-0.485	-1.487	-2.496
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-65.183	-65.183	-65.183	-65.183	-65.183
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.618	5.673	5.729	5.784	5.840
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.077	0.722	-0.646	-2.027	-3.422
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-47.619	-47.619	-47.619	-47.619	-47.619
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.091	4.124	4.157	4.190	4.222
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.494	0.508	-0.485	-1.487	-2.496
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-65.183	-65.183	-65.183	-65.183	-65.183
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.618	5.673	5.729	5.784	5.840
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.077	0.722	-0.646	-2.027	-3.422
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-53.265	-53.265	-53.265	-53.265	-53.265
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.569	4.602	4.635	4.668	4.701
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
			My	1.659	0.559	-0.550	-1.666	-2.790
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-70.829	-70.829	-70.829	-70.829	-70.829
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.096	6.152	6.207	6.263	6.318
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.243	0.773	-0.710	-2.207	-3.716
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-88.167	-88.167	-88.167	-88.167	-88.167
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.527	7.560	7.592	7.625	7.658
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.681	0.871	-0.948	-2.774	-4.608
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-105.731	-105.731	-105.731	-105.731	-105.731
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.054	9.109	9.165	9.220	9.275
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.264	1.085	-1.108	-3.314	-5.534
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-93.812	-93.812	-93.812	-93.812	-93.812
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.005	8.038	8.071	8.104	8.137
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.846	0.921	-1.012	-2.953	-4.902
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-111.377	-111.377	-111.377	-111.377	-111.377
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.532	9.587	9.643	9.698	9.754
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.429	1.135	-1.173	-3.494	-5.828
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-93.812	-93.812	-93.812	-93.812	-93.812
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.005	8.038	8.071	8.104	8.137
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.846	0.921	-1.012	-2.953	-4.902
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-111.377	-111.377	-111.377	-111.377	-111.377
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.532	9.587	9.643	9.698	9.754
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.429	1.135	-1.173	-3.494	-5.828
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-99.458	-99.458	-99.458	-99.458	-99.458
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.483	8.516	8.549	8.582	8.615
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.011	0.971	-1.076	-3.132	-5.196
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-117.023	-117.023	-117.023	-117.023	-117.023
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.010	10.066	10.121	10.177	10.232
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.595	1.186	-1.237	-3.673	-6.122
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N1/N3	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-16.718	-16.701	-16.683
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.464	-7.464	-7.464
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.193	0.046	2.285
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-23.809	-23.780	-23.751
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.601	-10.601	-10.601
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-3.115	0.065	3.246
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-18.919	-18.902	-18.885
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.462	-8.462	-8.462
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.486	0.052	2.591
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-26.010	-25.981	-25.952
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.599	-11.599	-11.599
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-3.408	0.071	3.551
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-18.919	-18.902	-18.885
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.462	-8.462	-8.462
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.486	0.052	2.591
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-26.010	-25.981	-25.952
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.599	-11.599	-11.599
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-3.408	0.071	3.551
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-21.120	-21.103	-21.086
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.459	-9.459	-9.459
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.779	0.059	2.896
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-28.211	-28.182	-28.153
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.596	-12.596	-12.596
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-3.701	0.078	3.857
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-34.727	-34.710	-34.693

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-15.624	-15.624	-15.624
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-4.589	0.098	4.785
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-41.818	-41.789	-41.760
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-18.761	-18.761	-18.761
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-5.511	0.117	5.745
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-36.928	-36.911	-36.894
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.621	-16.621	-16.621
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-4.882	0.105	5.091
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-44.019	-43.990	-43.962
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-19.758	-19.758	-19.758
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-5.804	0.124	6.051
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-36.928	-36.911	-36.894
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.621	-16.621	-16.621
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-4.882	0.105	5.091
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-44.019	-43.990	-43.962
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-19.758	-19.758	-19.758
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-5.804	0.124	6.051
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-39.129	-39.112	-39.095
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-17.618	-17.618	-17.618
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-5.175	0.111	5.396
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-46.221	-46.192	-46.163
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-20.755	-20.755	-20.755
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-6.097	0.130	6.357
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N5/N6	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-11.538	-11.530	-11.523
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.826	-2.826	-2.826
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.845	0.003	0.851
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-16.385	-16.373	-16.360
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.011	-4.011	-4.011
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.199	0.004	1.208
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-13.080	-13.072	-13.065
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.204	-3.204	-3.204
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.958	0.003	0.965
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-17.928	-17.915	-17.902
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.390	-4.390	-4.390
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.312	0.005	1.322
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-13.080	-13.072	-13.065
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.204	-3.204	-3.204
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.958	0.003	0.965
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-17.928	-17.915	-17.902
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.390	-4.390	-4.390
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.312	0.005	1.322
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-14.622	-14.614	-14.607
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.583	-3.583	-3.583
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.071	0.004	1.079
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-19.470	-19.457	-19.444
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.769	-4.769	-4.769
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.425	0.005	1.436
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-24.155	-24.148	-24.140

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.924	-5.924	-5.924
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.771	0.007	1.784
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-29.003	-28.990	-28.978
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.109	-7.109	-7.109
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.125	0.008	2.141
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-25.697	-25.690	-25.682
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.303	-6.303	-6.303
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.884	0.007	1.898
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-30.545	-30.533	-30.520
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.488	-7.488	-7.488
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.238	0.008	2.255
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-25.697	-25.690	-25.682
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.303	-6.303	-6.303
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.884	0.007	1.898
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-30.545	-30.533	-30.520
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.488	-7.488	-7.488
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.238	0.008	2.255
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-27.240	-27.232	-27.225
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.681	-6.681	-6.681
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.997	0.007	2.012
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-32.087	-32.075	-32.062
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.867	-7.867	-7.867
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.351	0.009	2.369
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N15/N7	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-11.147	-11.140	-11.132
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.660	-2.660	-2.660
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.799	-0.001	0.797
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-15.801	-15.788	-15.775
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.771	-3.771	-3.771
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.133	-0.002	1.130
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-12.652	-12.645	-12.637
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.020	-3.020	-3.020
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.907	-0.001	0.905
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-17.306	-17.293	-17.280
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.130	-4.130	-4.130
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.241	-0.002	1.237
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-12.652	-12.645	-12.637
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.020	-3.020	-3.020
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.907	-0.001	0.905
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-17.306	-17.293	-17.280
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.130	-4.130	-4.130
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.241	-0.002	1.237
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-14.157	-14.150	-14.142
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.379	-3.379	-3.379
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.015	-0.001	1.012
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-18.811	-18.798	-18.785
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.489	-4.489	-4.489
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.349	-0.002	1.345
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-23.461	-23.454	-23.446

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.600	-5.600	-5.600
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.682	-0.002	1.678
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-28.115	-28.102	-28.089
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.710	-6.710	-6.710
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.016	-0.003	2.011
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-24.966	-24.959	-24.951
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.959	-5.959	-5.959
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.790	-0.002	1.786
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-29.620	-29.607	-29.594
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.070	-7.070	-7.070
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.124	-0.003	2.118
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-24.966	-24.959	-24.951
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.959	-5.959	-5.959
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.790	-0.002	1.786
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-29.620	-29.607	-29.594
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.070	-7.070	-7.070
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.124	-0.003	2.118
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-26.471	-26.464	-26.456
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.319	-6.319	-6.319
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.898	-0.002	1.893
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-31.125	-31.112	-31.100
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.429	-7.429	-7.429
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-2.232	-0.003	2.226
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N16/N8	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-9.688	-9.681	-9.673
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.333	-2.333	-2.333
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.701	-0.001	0.699
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-13.702	-13.689	-13.676
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.301	-3.301	-3.301
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.992	-0.002	0.988
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-11.012	-11.004	-10.997
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.651	-2.651	-2.651
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.797	-0.001	0.794
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-15.025	-15.013	-15.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.619	-3.619	-3.619
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.088	-0.002	1.083
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-11.012	-11.004	-10.997
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.651	-2.651	-2.651
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.797	-0.001	0.794
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-15.025	-15.013	-15.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.619	-3.619	-3.619
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.088	-0.002	1.083
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-12.335	-12.328	-12.320
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.969	-2.969	-2.969
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.892	-0.002	0.889
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-16.349	-16.336	-16.323
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.937	-3.937	-3.937
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.183	-0.002	1.179
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-20.518	-20.510	-20.503

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.934	-4.934	-4.934
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.483	-0.002	1.478
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-24.531	-24.518	-24.506
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.902	-5.902	-5.902
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.774	-0.003	1.768
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-21.841	-21.834	-21.826
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.252	-5.252	-5.252
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.578	-0.003	1.573
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-25.855	-25.842	-25.829
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.220	-6.220	-6.220
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.869	-0.003	1.863
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-21.841	-21.834	-21.826
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.252	-5.252	-5.252
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.578	-0.003	1.573
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-25.855	-25.842	-25.829
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.220	-6.220	-6.220
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.869	-0.003	1.863
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-23.165	-23.157	-23.150
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.570	-5.570	-5.570
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.674	-0.003	1.668
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-27.178	-27.166	-27.153
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.965	-0.003	1.958
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N17/N9	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-8.338	-8.330	-8.323
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.635	-1.635	-1.635
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.484	0.006	0.496
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-11.751	-11.739	-11.726
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.309	-2.309	-2.309
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.684	0.008	0.701
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-9.497	-9.490	-9.482
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.860	-1.860	-1.860
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.551	0.007	0.565
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-12.911	-12.898	-12.885
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.534	-2.534	-2.534
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.751	0.009	0.769
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-9.497	-9.490	-9.482
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.860	-1.860	-1.860
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.551	0.007	0.565
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-12.911	-12.898	-12.885
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.534	-2.534	-2.534
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.751	0.009	0.769
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-10.657	-10.649	-10.642
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.084	-2.084	-2.084
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.618	0.008	0.633
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-14.070	-14.057	-14.045
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.759	-2.759	-2.759
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.817	0.010	0.838
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-17.824	-17.817	-17.809

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.475	-3.475	-3.475
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.029	0.013	1.056
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-21.238	-21.225	-21.212
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.149	-4.149	-4.149
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.229	0.016	1.260
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-18.984	-18.976	-18.969
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.700	-3.700	-3.700
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.096	0.014	1.124
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-22.397	-22.384	-22.372
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.374	-4.374	-4.374
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.296	0.016	1.328
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-18.984	-18.976	-18.969
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.700	-3.700	-3.700
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.096	0.014	1.124
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-22.397	-22.384	-22.372
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.374	-4.374	-4.374
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.296	0.016	1.328
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-20.143	-20.136	-20.128
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.924	-3.924	-3.924
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.162	0.015	1.192
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-23.556	-23.544	-23.531
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.598	-4.598	-4.598
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-1.362	0.017	1.397
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N18/N10	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-20.370	-20.362	-20.355
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.002	-0.002	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-28.616	-28.603	-28.590
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.003	-0.003	-0.003
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-23.249	-23.241	-23.234
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.003	-0.003	-0.003
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-31.495	-31.482	-31.469
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.004	-0.004	-0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-23.249	-23.241	-23.234
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.003	-0.003	-0.003
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-31.495	-31.482	-31.469
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.004	-0.004	-0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-26.128	-26.121	-26.113
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.003	-0.003	-0.003
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-34.374	-34.361	-34.349
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.004	-0.004	-0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-43.926	-43.919	-43.911
			Vy	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vz	-0.005	-0.005	-0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-52.172	-52.160	-52.147
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.006	-0.006
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.002	0.000	0.002
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-46.806	-46.798	-46.790
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.005	-0.005	-0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.002	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-55.051	-55.039	-55.026
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.006	-0.006
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.002	0.000	0.002
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-46.806	-46.798	-46.790
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.005	-0.005	-0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.002	0.000	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-55.051	-55.039	-55.026
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.006	-0.006
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.002	0.000	0.002
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-49.685	-49.677	-49.670
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.005	-0.005	-0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.002	0.000	0.002
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-57.931	-57.918	-57.905
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.006	-0.006
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.002	0.000	0.002
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N19/N11	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-8.318	-8.310	-8.303
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	1.630	1.630	1.630
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.483	-0.006	-0.495
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-11.723	-11.710	-11.697
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.303	2.303	2.303
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.682	-0.008	-0.699
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-9.475	-9.467	-9.459
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	1.855	1.855	1.855
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.550	-0.007	-0.563
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-12.879	-12.867	-12.854
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.527	2.527	2.527
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.749	-0.009	-0.767
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-9.475	-9.467	-9.459
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	1.855	1.855	1.855
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.550	-0.007	-0.563
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-12.879	-12.867	-12.854
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.527	2.527	2.527
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.749	-0.009	-0.767
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-10.631	-10.624	-10.616
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.079	2.079	2.079
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.616	-0.008	-0.631
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-14.036	-14.023	-14.011
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.751	2.751	2.751
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.815	-0.010	-0.836
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-17.782	-17.775	-17.767
			Vy	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vz	3.466	3.466	3.466
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.027	-0.013	-1.053
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-21.187	-21.175	-21.162
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.138	4.138	4.138
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.226	-0.016	-1.257
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-18.939	-18.932	-18.924
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.690	3.690	3.690
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.093	-0.014	-1.121
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-22.344	-22.331	-22.319
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.362	4.362	4.362
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.292	-0.016	-1.325
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-18.939	-18.932	-18.924
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.690	3.690	3.690
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.093	-0.014	-1.121
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-22.344	-22.331	-22.319
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.362	4.362	4.362
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.292	-0.016	-1.325
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-20.096	-20.089	-20.081
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.915	3.915	3.915
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.159	-0.015	-1.189
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-23.501	-23.488	-23.475
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.587	4.587	4.587
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.359	-0.017	-1.393
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N20/N12	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-9.671	-9.664	-9.656
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.330	2.330	2.330
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.700	0.001	-0.698
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-13.677	-13.665	-13.652
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.296	3.296	3.296
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.991	0.002	-0.987
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-10.993	-10.985	-10.978
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.647	2.647	2.647
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.796	0.001	-0.793
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-14.999	-14.986	-14.973
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.614	3.614	3.614
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.086	0.002	-1.082
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-10.993	-10.985	-10.978
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.647	2.647	2.647
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.796	0.001	-0.793
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-14.999	-14.986	-14.973
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.614	3.614	3.614
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.086	0.002	-1.082
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-12.314	-12.306	-12.299
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.965	2.965	2.965
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.891	0.002	-0.888
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-16.320	-16.307	-16.295
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.931	3.931	3.931
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.182	0.002	-1.177
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-20.483	-20.475	-20.467
			Vy	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vz	4.928	4.928	4.928
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.481	0.002	-1.476
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-24.489	-24.476	-24.463
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.895	5.895	5.895
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.771	0.003	-1.765
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-21.804	-21.796	-21.789
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.246	5.246	5.246
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.576	0.003	-1.571
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-25.810	-25.797	-25.785
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.212	6.212	6.212
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.867	0.003	-1.860
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-21.804	-21.796	-21.789
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.246	5.246	5.246
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.576	0.003	-1.571
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-25.810	-25.797	-25.785
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.212	6.212	6.212
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.867	0.003	-1.860
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-23.125	-23.118	-23.110
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.563	5.563	5.563
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.672	0.003	-1.666
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-27.132	-27.119	-27.106
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.530	6.530	6.530
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.962	0.003	-1.956
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N21/N13	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-11.138	-11.130	-11.123
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.660	2.660	2.660
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.799	0.001	-0.797
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-15.787	-15.775	-15.762
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.771	3.771	3.771
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.133	0.002	-1.130
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-12.642	-12.634	-12.627
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.019	3.019	3.019
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.907	0.001	-0.905
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-17.291	-17.278	-17.266
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.130	4.130	4.130
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.241	0.002	-1.237
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-12.642	-12.634	-12.627
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.019	3.019	3.019
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.907	0.001	-0.905
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-17.291	-17.278	-17.266
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.130	4.130	4.130
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.241	0.002	-1.237
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-14.145	-14.138	-14.130
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.379	3.379	3.379
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.015	0.001	-1.012
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-18.795	-18.782	-18.770
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.489	4.489	4.489
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.349	0.002	-1.345
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-23.442	-23.434	-23.427
			Vy	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vz	5.600	5.600	5.600
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.682	0.002	-1.678
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-28.091	-28.079	-28.066
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.710	6.710	6.710
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.016	0.003	-2.010
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-24.946	-24.938	-24.931
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.959	5.959	5.959
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.790	0.002	-1.785
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-29.595	-29.582	-29.570
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.069	7.069	7.069
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.124	0.003	-2.118
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-24.946	-24.938	-24.931
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.959	5.959	5.959
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.790	0.002	-1.785
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-29.595	-29.582	-29.570
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.069	7.069	7.069
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.124	0.003	-2.118
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-26.449	-26.442	-26.434
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.318	6.318	6.318
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.898	0.002	-1.893
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-31.099	-31.086	-31.074
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.429	7.429	7.429
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.231	0.003	-2.226
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N22/N14	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-11.506	-11.499	-11.491
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.833	2.833	2.833
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.847	-0.003	-0.853
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-16.341	-16.328	-16.316
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.021	4.021	4.021
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.202	-0.004	-1.210
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-13.044	-13.037	-13.029
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.212	3.212	3.212
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.960	-0.003	-0.967
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-17.879	-17.866	-17.854
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.401	4.401	4.401
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.316	-0.005	-1.325
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-13.044	-13.037	-13.029
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.212	3.212	3.212
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.960	-0.003	-0.967
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-17.879	-17.866	-17.854
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.401	4.401	4.401
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.316	-0.005	-1.325
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-14.582	-14.575	-14.567
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.592	3.592	3.592
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.074	-0.004	-1.081
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-19.417	-19.404	-19.392
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.780	4.780	4.780
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.429	-0.005	-1.439
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-24.090	-24.082	-24.075
			Vy	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vz	5.938	5.938	5.938
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.775	-0.006	-1.788
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-28.925	-28.912	-28.899
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.127	7.127	7.127
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.130	-0.008	-2.146
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-25.628	-25.620	-25.613
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.318	6.318	6.318
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.889	-0.007	-1.902
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-30.463	-30.450	-30.437
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.506	7.506	7.506
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.244	-0.008	-2.260
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-25.628	-25.620	-25.613
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.318	6.318	6.318
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	1.889	-0.007	-1.902
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-30.463	-30.450	-30.437
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.506	7.506	7.506
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.244	-0.008	-2.260
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-27.166	-27.158	-27.151
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.697	6.697	6.697
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.002	-0.007	-2.017
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-32.001	-31.988	-31.975
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.886	7.886	7.886
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.357	-0.008	-2.374
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
N2/N4	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-16.649	-16.632	-16.615
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.495	7.495	7.495
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.202	-0.046	-2.294
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-23.712	-23.683	-23.654
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.645	10.645	10.645
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	3.128	-0.065	-3.258
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-18.841	-18.824	-18.807
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.496	8.496	8.496
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.496	-0.052	-2.601
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-25.904	-25.875	-25.846
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.646	11.646	11.646
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	3.422	-0.071	-3.565
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-18.841	-18.824	-18.807
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.496	8.496	8.496
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.496	-0.052	-2.601
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-25.904	-25.875	-25.846
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.646	11.646	11.646
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	3.422	-0.071	-3.565
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-21.033	-21.016	-20.999
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.497	9.497	9.497
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	2.790	-0.059	-2.908
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-28.096	-28.067	-28.038
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.647	12.647	12.647
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	3.716	-0.078	-3.872
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-34.582	-34.565	-34.548

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.300 m	0.600 m
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	15.686	15.686	15.686
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	4.608	-0.098	-4.804
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-41.645	-41.616	-41.587
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	18.837	18.837	18.837
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	5.534	-0.117	-5.768
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-36.774	-36.757	-36.740
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	16.688	16.688	16.688
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	4.902	-0.105	-5.111
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-43.837	-43.808	-43.779
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	19.838	19.838	19.838
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	5.828	-0.124	-6.075
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-36.774	-36.757	-36.740
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	16.688	16.688	16.688
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	4.902	-0.105	-5.111
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-43.837	-43.808	-43.779
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	19.838	19.838	19.838
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	5.828	-0.124	-6.075
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-38.966	-38.949	-38.932
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	17.689	17.689	17.689
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	5.196	-0.111	-5.418
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-46.029	-46.000	-45.971
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	20.839	20.839	20.839
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	6.122	-0.130	-6.382
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N3/N6	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-27.361	-27.361	-27.361	-27.361	-27.361
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.330	-4.297	-4.265	-4.232	-4.200
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.390	-1.365	-0.348	0.661	1.662
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-38.876	-38.876	-38.876	-38.876	-38.876
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.191	-6.136	-6.081	-6.026	-5.971
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.392	-1.929	-0.478	0.960	2.385
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-31.009	-31.009	-31.009	-31.009	-31.009
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.887	-4.855	-4.822	-4.790	-4.757
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.709	-1.553	-0.403	0.738	1.872
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-42.524	-42.524	-42.524	-42.524	-42.524
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.749	-6.694	-6.639	-6.584	-6.529
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.712	-2.116	-0.533	1.037	2.595
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-31.009	-31.009	-31.009	-31.009	-31.009
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.887	-4.855	-4.822	-4.790	-4.757
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.709	-1.553	-0.403	0.738	1.872
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-42.524	-42.524	-42.524	-42.524	-42.524
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.749	-6.694	-6.639	-6.584	-6.529
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.712	-2.116	-0.533	1.037	2.595
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-34.657	-34.657	-34.657	-34.657	-34.657
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.445	-5.413	-5.380	-5.348	-5.315
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.029	-1.740	-0.458	0.816	2.082
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-46.172	-46.172	-46.172	-46.172	-46.172
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.306	-7.251	-7.197	-7.142	-7.087
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-4.032	-2.304	-0.588	1.115	2.804
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-57.209	-57.209	-57.209	-57.209	-57.209
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.893	-8.860	-8.828	-8.795	-8.763
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-5.007	-2.899	-0.798	1.294	3.379
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-68.723	-68.723	-68.723	-68.723	-68.723
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.754	-10.699	-10.644	-10.589	-10.534
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-6.010	-3.462	-0.928	1.594	4.102

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-60.857	-60.857	-60.857	-60.857	-60.857
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.450	-9.418	-9.385	-9.353	-9.320
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-5.327	-3.086	-0.853	1.372	3.589
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-72.371	-72.371	-72.371	-72.371	-72.371
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.312	-11.257	-11.202	-11.147	-11.092
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-6.330	-3.650	-0.983	1.671	4.312
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-60.857	-60.857	-60.857	-60.857	-60.857
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.450	-9.418	-9.385	-9.353	-9.320
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-5.327	-3.086	-0.853	1.372	3.589
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-72.371	-72.371	-72.371	-72.371	-72.371
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.312	-11.257	-11.202	-11.147	-11.092
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-6.330	-3.650	-0.983	1.671	4.312
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-64.505	-64.505	-64.505	-64.505	-64.505
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.008	-9.975	-9.943	-9.910	-9.878
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-5.647	-3.274	-0.908	1.449	3.799
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-76.019	-76.019	-76.019	-76.019	-76.019
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.869	-11.814	-11.760	-11.705	-11.650
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-6.650	-3.837	-1.038	1.749	4.522
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N6/N7	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-48.835	-48.835	-48.835	-48.835	-48.835
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.155	-4.122	-4.090	-4.057	-4.025
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.685	1.668	2.643	3.611	4.571
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-69.343	-69.343	-69.343	-69.343	-69.343
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.916	-5.862	-5.807	-5.752	-5.697
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.999	2.398	3.783	5.156	6.515
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-55.368	-55.368	-55.368	-55.368	-55.368
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.702	-4.669	-4.637	-4.604	-4.572
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.764	1.877	2.982	4.079	5.169
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-75.876	-75.876	-75.876	-75.876	-75.876

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.464	-6.409	-6.354	-6.299	-6.244
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.078	2.606	4.122	5.625	7.114
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-55.368	-55.368	-55.368	-55.368	-55.368
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.702	-4.669	-4.637	-4.604	-4.572
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.764	1.877	2.982	4.079	5.169
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-75.876	-75.876	-75.876	-75.876	-75.876
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.464	-6.409	-6.354	-6.299	-6.244
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.078	2.606	4.122	5.625	7.114
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-61.900	-61.900	-61.900	-61.900	-61.900
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.249	-5.217	-5.184	-5.152	-5.119
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.843	2.086	3.321	4.548	5.768
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-82.409	-82.409	-82.409	-82.409	-82.409
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.011	-6.956	-6.901	-6.846	-6.791
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.157	2.815	4.461	6.093	7.713
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-102.285	-102.285	-102.285	-102.285	-102.285
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.632	-8.600	-8.567	-8.535	-8.502
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.330	3.376	5.414	7.445	9.468
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-122.794	-122.794	-122.794	-122.794	-122.794
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.394	-10.339	-10.284	-10.229	-10.175
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.643	4.105	6.554	8.990	11.413
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-108.818	-108.818	-108.818	-108.818	-108.818
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.180	-9.147	-9.114	-9.082	-9.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.408	3.585	5.753	7.914	10.067
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-129.326	-129.326	-129.326	-129.326	-129.326
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.941	-10.886	-10.832	-10.777	-10.722
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.722	4.314	6.893	9.459	12.012
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-108.818	-108.818	-108.818	-108.818	-108.818
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.180	-9.147	-9.114	-9.082	-9.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.408	3.585	5.753	7.914	10.067
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-129.326	-129.326	-129.326	-129.326	-129.326
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.941	-10.886	-10.832	-10.777	-10.722

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.722	4.314	6.893	9.459	12.012
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-115.351	-115.351	-115.351	-115.351	-115.351
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.727	-9.694	-9.662	-9.629	-9.597
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.487	3.793	6.092	8.383	10.666
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-135.859	-135.859	-135.859	-135.859	-135.859
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.489	-11.434	-11.379	-11.324	-11.269
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.801	4.523	7.232	9.928	12.611
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N7/N8	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-68.762	-68.762	-68.762	-68.762	-68.762
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.410	-4.377	-4.345	-4.312	-4.280
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.646	4.690	5.726	6.754	7.774
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-97.556	-97.556	-97.556	-97.556	-97.556
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.256	-6.201	-6.146	-6.091	-6.036
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.206	6.685	8.152	9.605	11.045
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-78.002	-78.002	-78.002	-78.002	-78.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.003	-4.970	-4.938	-4.905	-4.872
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.120	5.304	6.481	7.650	8.811
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-106.796	-106.796	-106.796	-106.796	-106.796
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.849	-6.794	-6.739	-6.684	-6.629
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.680	7.300	8.907	10.501	12.082
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-78.002	-78.002	-78.002	-78.002	-78.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.003	-4.970	-4.938	-4.905	-4.872
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.120	5.304	6.481	7.650	8.811
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-106.796	-106.796	-106.796	-106.796	-106.796
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.849	-6.794	-6.739	-6.684	-6.629
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.680	7.300	8.907	10.501	12.082
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-87.243	-87.243	-87.243	-87.243	-87.243
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.595	-5.563	-5.530	-5.498	-5.465
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.594	5.919	7.236	8.546	9.847
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-116.036	-116.036	-116.036	-116.036	-116.036
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.441	-7.387	-7.332	-7.277	-7.222
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.153	7.914	9.662	11.397	13.119
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-144.363	-144.363	-144.363	-144.363	-144.363
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.260	-9.227	-9.195	-9.162	-9.130
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.522	9.717	11.905	14.084	16.257
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-173.157	-173.157	-173.157	-173.157	-173.157
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.106	-11.051	-10.996	-10.941	-10.886
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.081	11.712	14.331	16.936	19.528
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-153.603	-153.603	-153.603	-153.603	-153.603
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.852	-9.820	-9.787	-9.755	-9.722
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.995	10.331	12.660	14.980	17.293
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-182.397	-182.397	-182.397	-182.397	-182.397
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.699	-11.644	-11.589	-11.534	-11.479
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.555	12.327	15.086	17.832	20.564
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-153.603	-153.603	-153.603	-153.603	-153.603
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.852	-9.820	-9.787	-9.755	-9.722
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.995	10.331	12.660	14.980	17.293
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-182.397	-182.397	-182.397	-182.397	-182.397
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.699	-11.644	-11.589	-11.534	-11.479
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.555	12.327	15.086	17.832	20.564
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-162.843	-162.843	-162.843	-162.843	-162.843
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.445	-10.413	-10.380	-10.348	-10.315
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.469	10.946	13.415	15.876	18.330
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-191.637	-191.637	-191.637	-191.637	-191.637
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.291	-12.237	-12.182	-12.127	-12.072
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	10.029	12.941	15.841	18.728	21.601
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N8/N9	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-85.511	-85.511	-85.511	-85.511	-85.511
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			Vz	-4.900	-4.868	-4.835	-4.802	-4.770
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.966	8.125	9.278	10.422	11.559
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-121.212	-121.212	-121.212	-121.212	-121.212
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.927	-6.872	-6.817	-6.762	-6.707
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.902	11.540	13.166	14.778	16.378
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-97.055	-97.055	-97.055	-97.055	-97.055
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.571	-5.539	-5.506	-5.474	-5.441
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.892	9.211	10.523	11.827	13.123
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-132.756	-132.756	-132.756	-132.756	-132.756
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.598	-7.543	-7.488	-7.433	-7.378
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	10.828	12.626	14.411	16.183	17.942
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-97.055	-97.055	-97.055	-97.055	-97.055
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.571	-5.539	-5.506	-5.474	-5.441
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.892	9.211	10.523	11.827	13.123
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-132.756	-132.756	-132.756	-132.756	-132.756
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.598	-7.543	-7.488	-7.433	-7.378
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	10.828	12.626	14.411	16.183	17.942
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-108.599	-108.599	-108.599	-108.599	-108.599
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.242	-6.210	-6.177	-6.145	-6.112
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.818	10.297	11.768	13.231	14.687
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-144.300	-144.300	-144.300	-144.300	-144.300
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.269	-8.214	-8.159	-8.104	-8.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.754	13.712	15.656	17.587	19.505
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-179.960	-179.960	-179.960	-179.960	-179.960
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.390	-10.358	-10.325	-10.293	-10.260
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	14.545	17.009	19.465	21.914	24.355
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-215.662	-215.662	-215.662	-215.662	-215.662
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.417	-12.362	-12.307	-12.253	-12.198
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.481	20.424	23.353	26.270	29.173
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-191.504	-191.504	-191.504	-191.504	-191.504
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.062	-11.029	-10.996	-10.964	-10.931
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			My	15.472	18.095	20.711	23.318	25.918
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-227.205	-227.205	-227.205	-227.205	-227.205
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.088	-13.033	-12.978	-12.924	-12.869
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	18.408	21.510	24.599	27.674	30.737
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-191.504	-191.504	-191.504	-191.504	-191.504
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.062	-11.029	-10.996	-10.964	-10.931
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	15.472	18.095	20.711	23.318	25.918
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-227.205	-227.205	-227.205	-227.205	-227.205
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.088	-13.033	-12.978	-12.924	-12.869
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	18.408	21.510	24.599	27.674	30.737
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-203.048	-203.048	-203.048	-203.048	-203.048
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.733	-11.700	-11.668	-11.635	-11.603
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	16.398	19.181	21.956	24.723	27.482
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-238.749	-238.749	-238.749	-238.749	-238.749
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.759	-13.704	-13.649	-13.595	-13.540
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	19.334	22.595	25.844	29.079	32.301
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N9/N10	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-93.764	-93.764	-93.764	-93.764	-93.764
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.825	-8.792	-8.760	-8.727	-8.695
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	10.973	13.065	15.149	17.226	19.295
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-132.833	-132.833	-132.833	-132.833	-132.833
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.424	-12.369	-12.314	-12.259	-12.205
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	15.551	18.495	21.426	24.344	27.249
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-106.461	-106.461	-106.461	-106.461	-106.461
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.059	-10.026	-9.994	-9.961	-9.929
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.456	14.841	17.219	19.588	21.950
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-145.530	-145.530	-145.530	-145.530	-145.530
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.658	-13.603	-13.548	-13.493	-13.439
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.034	20.271	23.495	26.706	29.905
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-106.461	-106.461	-106.461	-106.461	-106.461
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			Vz	-10.059	-10.026	-9.994	-9.961	-9.929
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.456	14.841	17.219	19.588	21.950
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-145.530	-145.530	-145.530	-145.530	-145.530
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.658	-13.603	-13.548	-13.493	-13.439
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.034	20.271	23.495	26.706	29.905
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-119.158	-119.158	-119.158	-119.158	-119.158
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.293	-11.260	-11.228	-11.195	-11.163
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	13.939	16.618	19.288	21.951	24.606
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-158.227	-158.227	-158.227	-158.227	-158.227
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.892	-14.837	-14.782	-14.727	-14.673
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	18.517	22.047	25.565	29.069	32.560
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-197.647	-197.647	-197.647	-197.647	-197.647
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-18.921	-18.889	-18.856	-18.823	-18.791
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	23.108	27.598	32.080	36.554	41.021
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-236.716	-236.716	-236.716	-236.716	-236.716
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-22.520	-22.465	-22.410	-22.356	-22.301
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	27.686	33.028	38.357	43.673	48.976
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-210.344	-210.344	-210.344	-210.344	-210.344
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-20.155	-20.122	-20.090	-20.057	-20.025
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	24.591	29.374	34.149	38.917	43.677
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-249.413	-249.413	-249.413	-249.413	-249.413
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-23.754	-23.699	-23.644	-23.590	-23.535
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	29.169	34.804	40.426	46.035	51.631
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-210.344	-210.344	-210.344	-210.344	-210.344
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-20.155	-20.122	-20.090	-20.057	-20.025
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	24.591	29.374	34.149	38.917	43.677
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-249.413	-249.413	-249.413	-249.413	-249.413
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-23.754	-23.699	-23.644	-23.590	-23.535
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	29.169	34.804	40.426	46.035	51.631
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-223.041	-223.041	-223.041	-223.041	-223.041
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-21.389	-21.356	-21.324	-21.291	-21.259
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	26.074	31.150	36.219	41.279	46.332

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-262.110	-262.110	-262.110	-262.110	-262.110
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-24.988	-24.933	-24.878	-24.824	-24.769
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	30.652	36.580	42.495	48.397	54.286
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N10/N11	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-93.766	-93.766	-93.766	-93.766	-93.766
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.687	8.719	8.752	8.784	8.817
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	19.294	17.227	15.153	13.070	10.980
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-132.836	-132.836	-132.836	-132.836	-132.836
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.193	12.248	12.302	12.357	12.412
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	27.248	24.346	21.431	18.502	15.561
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-106.463	-106.463	-106.463	-106.463	-106.463
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.919	9.952	9.984	10.017	10.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	21.950	19.590	17.222	14.847	12.464
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-145.533	-145.533	-145.533	-145.533	-145.533
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	13.426	13.480	13.535	13.590	13.645
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	29.904	26.709	23.500	20.279	17.045
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-106.463	-106.463	-106.463	-106.463	-106.463
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.919	9.952	9.984	10.017	10.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	21.950	19.590	17.222	14.847	12.464
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-145.533	-145.533	-145.533	-145.533	-145.533
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	13.426	13.480	13.535	13.590	13.645
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	29.904	26.709	23.500	20.279	17.045
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-119.160	-119.160	-119.160	-119.160	-119.160
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.152	11.185	11.217	11.250	11.282
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	24.605	21.952	19.292	16.624	13.948
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-158.230	-158.230	-158.230	-158.230	-158.230
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	14.658	14.713	14.768	14.823	14.878
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	32.559	29.071	25.570	22.056	18.529
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-197.652	-197.652	-197.652	-197.652	-197.652
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	18.774	18.806	18.839	18.871	18.904

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	41.020	36.557	32.087	27.609	23.123
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-236.722	-236.722	-236.722	-236.722	-236.722
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	22.280	22.335	22.390	22.445	22.499
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	48.974	43.676	38.365	33.041	27.704
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-210.349	-210.349	-210.349	-210.349	-210.349
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	20.007	20.039	20.072	20.104	20.137
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	43.675	38.920	34.157	29.386	24.607
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-249.419	-249.419	-249.419	-249.419	-249.419
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	23.513	23.568	23.623	23.677	23.732
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	51.629	46.038	40.435	34.818	29.188
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-210.349	-210.349	-210.349	-210.349	-210.349
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	20.007	20.039	20.072	20.104	20.137
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	43.675	38.920	34.157	29.386	24.607
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-249.419	-249.419	-249.419	-249.419	-249.419
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	23.513	23.568	23.623	23.677	23.732
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	51.629	46.038	40.435	34.818	29.188
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-223.046	-223.046	-223.046	-223.046	-223.046
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	21.239	21.272	21.304	21.337	21.370
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	46.331	41.282	36.226	31.163	26.091
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-262.116	-262.116	-262.116	-262.116	-262.116
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	24.746	24.801	24.855	24.910	24.965
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	54.285	48.401	42.504	36.595	30.672
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N11/N12	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-85.556	-85.556	-85.556	-85.556	-85.556
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.758	4.790	4.823	4.856	4.888
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.565	10.431	9.289	8.140	6.983
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-121.276	-121.276	-121.276	-121.276	-121.276
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.690	6.745	6.800	6.855	6.910
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	16.386	14.791	13.182	11.561	9.926
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-97.105	-97.105	-97.105	-97.105	-97.105

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.427	5.460	5.492	5.525	5.558
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	13.129	11.837	10.536	9.228	7.912
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-132.825	-132.825	-132.825	-132.825	-132.825
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.360	7.414	7.469	7.524	7.579
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.951	16.196	14.429	12.648	10.855
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-97.105	-97.105	-97.105	-97.105	-97.105
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.427	5.460	5.492	5.525	5.558
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	13.129	11.837	10.536	9.228	7.912
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-132.825	-132.825	-132.825	-132.825	-132.825
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.360	7.414	7.469	7.524	7.579
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.951	16.196	14.429	12.648	10.855
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-108.655	-108.655	-108.655	-108.655	-108.655
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.097	6.129	6.162	6.194	6.227
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	14.694	13.242	11.783	10.315	8.840
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-144.375	-144.375	-144.375	-144.375	-144.375
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.029	8.084	8.139	8.194	8.249
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	19.515	17.602	15.676	13.736	11.784
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-180.053	-180.053	-180.053	-180.053	-180.053
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.236	10.268	10.301	10.333	10.366
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	24.367	21.932	19.489	17.039	14.581
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-215.773	-215.773	-215.773	-215.773	-215.773
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.168	12.223	12.277	12.332	12.387
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	29.188	26.292	23.382	20.460	17.525
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-191.602	-191.602	-191.602	-191.602	-191.602
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.905	10.938	10.970	11.003	11.035
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	25.932	23.338	20.736	18.127	15.510
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-227.322	-227.322	-227.322	-227.322	-227.322
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.837	12.892	12.947	13.002	13.057
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	30.753	27.698	24.629	21.548	18.453
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-191.602	-191.602	-191.602	-191.602	-191.602
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.905	10.938	10.970	11.003	11.035
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			My	25.932	23.338	20.736	18.127	15.510
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-227.322	-227.322	-227.322	-227.322	-227.322
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.837	12.892	12.947	13.002	13.057
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	30.753	27.698	24.629	21.548	18.453
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-203.152	-203.152	-203.152	-203.152	-203.152
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.574	11.607	11.640	11.672	11.705
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	27.496	24.743	21.983	19.215	16.439
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-238.872	-238.872	-238.872	-238.872	-238.872
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	13.507	13.562	13.616	13.671	13.726
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	32.318	29.103	25.876	22.635	19.382
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N12/N13	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-68.842	-68.842	-68.842	-68.842	-68.842
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.264	4.297	4.329	4.362	4.394
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.790	6.774	5.749	4.717	3.677
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-97.670	-97.670	-97.670	-97.670	-97.670
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.015	6.069	6.124	6.179	6.234
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.068	9.633	8.185	6.724	5.250
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-78.093	-78.093	-78.093	-78.093	-78.093
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.855	4.888	4.920	4.953	4.985
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.829	7.672	6.508	5.335	4.155
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-106.921	-106.921	-106.921	-106.921	-106.921
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.605	6.660	6.715	6.770	6.825
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.107	10.532	8.944	7.342	5.728
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-78.093	-78.093	-78.093	-78.093	-78.093
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.855	4.888	4.920	4.953	4.985
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	8.829	7.672	6.508	5.335	4.155
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-106.921	-106.921	-106.921	-106.921	-106.921
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.605	6.660	6.715	6.770	6.825
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.107	10.532	8.944	7.342	5.728
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-87.344	-87.344	-87.344	-87.344	-87.344
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
			Vz	5.446	5.478	5.511	5.543	5.576
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.868	8.571	7.266	5.953	4.633
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-116.172	-116.172	-116.172	-116.172	-116.172
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.196	7.251	7.306	7.361	7.416
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	13.146	11.431	9.702	7.960	6.206
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-144.529	-144.529	-144.529	-144.529	-144.529
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.098	9.130	9.163	9.195	9.228
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	16.291	14.126	11.954	9.774	7.586
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-173.357	-173.357	-173.357	-173.357	-173.357
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.848	10.903	10.958	11.013	11.067
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	19.569	16.986	14.390	11.781	9.159
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-153.780	-153.780	-153.780	-153.780	-153.780
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.689	9.721	9.754	9.786	9.819
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.329	15.025	12.712	10.392	8.064
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-182.608	-182.608	-182.608	-182.608	-182.608
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.439	11.494	11.548	11.603	11.658
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	20.608	17.884	15.148	12.399	9.636
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-153.780	-153.780	-153.780	-153.780	-153.780
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.689	9.721	9.754	9.786	9.819
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	17.329	15.025	12.712	10.392	8.064
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-182.608	-182.608	-182.608	-182.608	-182.608
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.439	11.494	11.548	11.603	11.658
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	20.608	17.884	15.148	12.399	9.636
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-163.031	-163.031	-163.031	-163.031	-163.031
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.279	10.312	10.344	10.377	10.409
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	18.368	15.923	13.470	11.010	8.541
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-191.859	-191.859	-191.859	-191.859	-191.859
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.030	12.084	12.139	12.194	12.249
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	21.646	18.783	15.906	13.017	10.114
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N13/N14	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-48.937	-48.937	-48.937	-48.937	-48.937
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.005	4.037	4.070	4.102	4.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.602	3.647	2.684	1.714	0.735
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-69.488	-69.488	-69.488	-69.488	-69.488
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.669	5.724	5.778	5.833	5.888
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.560	5.207	3.841	2.462	1.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-55.483	-55.483	-55.483	-55.483	-55.483
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.549	4.582	4.614	4.647	4.679
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.204	4.120	3.028	1.928	0.821
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-76.034	-76.034	-76.034	-76.034	-76.034
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.213	6.268	6.323	6.378	6.433
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.163	5.681	4.185	2.677	1.156
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-55.483	-55.483	-55.483	-55.483	-55.483
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.549	4.582	4.614	4.647	4.679
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.204	4.120	3.028	1.928	0.821
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-76.034	-76.034	-76.034	-76.034	-76.034
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.213	6.268	6.323	6.378	6.433
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.163	5.681	4.185	2.677	1.156
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-62.029	-62.029	-62.029	-62.029	-62.029
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.094	5.127	5.159	5.192	5.224
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.807	4.594	3.372	2.143	0.906
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-82.581	-82.581	-82.581	-82.581	-82.581
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.758	6.813	6.868	6.923	6.977
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	7.765	6.154	4.529	2.892	1.241
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-102.497	-102.497	-102.497	-102.497	-102.497
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.461	8.494	8.526	8.559	8.591
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	9.533	7.520	5.499	3.470	1.433
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-123.048	-123.048	-123.048	-123.048	-123.048
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.125	10.180	10.235	10.290	10.344
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	11.491	9.080	6.656	4.219	1.769
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-109.043	-109.043	-109.043	-109.043	-109.043
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.006	9.038	9.071	9.103	9.136

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	10.136	7.993	5.843	3.685	1.519
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-129.594	-129.594	-129.594	-129.594	-129.594
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.670	10.725	10.779	10.834	10.889
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.094	9.554	7.000	4.433	1.854
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-109.043	-109.043	-109.043	-109.043	-109.043
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.006	9.038	9.071	9.103	9.136
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	10.136	7.993	5.843	3.685	1.519
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-129.594	-129.594	-129.594	-129.594	-129.594
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.670	10.725	10.779	10.834	10.889
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.094	9.554	7.000	4.433	1.854
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-115.589	-115.589	-115.589	-115.589	-115.589
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.550	9.583	9.615	9.648	9.680
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	10.739	8.467	6.187	3.899	1.604
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-136.141	-136.141	-136.141	-136.141	-136.141
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.214	11.269	11.324	11.379	11.434
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	12.697	10.027	7.344	4.648	1.939
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
N14/N4	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-27.448	-27.448	-27.448	-27.448	-27.448
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.215	4.248	4.281	4.314	4.347
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.715	0.699	-0.324	-1.356	-2.395
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2	N	-38.999	-38.999	-38.999	-38.999	-38.999
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.994	6.049	6.105	6.160	6.215
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.460	1.015	-0.444	-1.915	-3.400
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-31.107	-31.107	-31.107	-31.107	-31.107
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.775	4.808	4.841	4.874	4.907
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.932	0.782	-0.376	-1.542	-2.716
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2	N	-42.658	-42.658	-42.658	-42.658	-42.658
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.554	6.609	6.664	6.720	6.775
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.677	1.097	-0.495	-2.102	-3.721
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-31.107	-31.107	-31.107	-31.107	-31.107
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.775	4.808	4.841	4.874	4.907
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	1.932	0.782	-0.376	-1.542	-2.716
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2	N	-42.658	-42.658	-42.658	-42.658	-42.658
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.554	6.609	6.664	6.720	6.775
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.677	1.097	-0.495	-2.102	-3.721
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-34.766	-34.766	-34.766	-34.766	-34.766
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.335	5.368	5.401	5.434	5.467
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.149	0.864	-0.428	-1.728	-3.036
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2	N	-46.318	-46.318	-46.318	-46.318	-46.318
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.113	7.169	7.224	7.280	7.335
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.894	1.180	-0.547	-2.288	-4.042
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-57.387	-57.387	-57.387	-57.387	-57.387
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.796	8.829	8.862	8.895	8.928
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.489	1.374	-0.749	-2.880	-5.018
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-68.939	-68.939	-68.939	-68.939	-68.939
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.574	10.630	10.685	10.741	10.796
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.234	1.690	-0.868	-3.439	-6.024
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-61.047	-61.047	-61.047	-61.047	-61.047
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.356	9.389	9.422	9.455	9.487
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.706	1.457	-0.801	-3.066	-5.339
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+0.8·CM2+1.5·Q1	N	-72.598	-72.598	-72.598	-72.598	-72.598
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.134	11.190	11.245	11.301	11.356
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.451	1.772	-0.920	-3.625	-6.344
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-61.047	-61.047	-61.047	-61.047	-61.047
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.356	9.389	9.422	9.455	9.487
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.706	1.457	-0.801	-3.066	-5.339
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-72.598	-72.598	-72.598	-72.598	-72.598
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.134	11.190	11.245	11.301	11.356
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.451	1.772	-0.920	-3.625	-6.344
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-64.706	-64.706	-64.706	-64.706	-64.706
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.916	9.949	9.982	10.014	10.047
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.923	1.539	-0.853	-3.252	-5.659
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1	N	-76.258	-76.258	-76.258	-76.258	-76.258
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.694	11.750	11.805	11.861	11.916
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.668	1.855	-0.972	-3.812	-6.665
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.1.3.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N5/N3	Acero laminado	$N_{mín}$	23.404	23.407	23.409	23.412	23.414	23.417	23.419
		$N_{máx}$	65.012	65.016	65.020	65.025	65.029	65.033	65.037
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.556	-0.549	-0.543	-0.536	-0.529	-0.523	-0.516
		$Vz_{máx}$	-0.204	-0.200	-0.196	-0.192	-0.188	-0.184	-0.180
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.309	-0.206	-0.103	-0.003	0.035	0.070	0.104
		$My_{máx}$	-0.111	-0.074	-0.037	0.000	0.097	0.196	0.293
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N15/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	21.928	21.931	21.934	21.936	21.939	21.941	21.944
		$N_{máx}$	61.124	61.129	61.133	61.137	61.141	61.146	61.150
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.549	-0.543	-0.536	-0.529	-0.522	-0.516	-0.509
		$Vz_{máx}$	-0.201	-0.197	-0.194	-0.190	-0.186	-0.182	-0.178
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.242	-0.140	-0.039	0.023	0.058	0.092	0.126
		$My_{máx}$	-0.087	-0.050	-0.013	0.061	0.159	0.256	0.352
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N16/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	20.323	20.325	20.328	20.330	20.333	20.335	20.338
		$N_{máx}$	56.914	56.918	56.923	56.927	56.931	56.935	56.940

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.428	-0.422	-0.415	-0.408	-0.402	-0.395	-0.388
		$Vz_{máx}$	-0.158	-0.154	-0.150	-0.146	-0.142	-0.138	-0.134
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.102	-0.023	0.021	0.048	0.075	0.102	0.127
		$My_{máx}$	-0.037	-0.008	0.055	0.133	0.208	0.283	0.356
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N17/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	17.008	17.010	17.013	17.015	17.018	17.020	17.023
		$N_{máx}$	47.878	47.882	47.886	47.890	47.895	47.899	47.903
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.175	-0.169	-0.162	-0.155	-0.149	-0.142	-0.135
		$Vz_{máx}$	-0.068	-0.064	-0.060	-0.056	-0.052	-0.048	-0.044
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.047	0.059	0.071	0.082	0.092	0.101	0.110
		$My_{máx}$	0.134	0.167	0.198	0.227	0.256	0.283	0.309
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N18/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	7.860	7.862	7.865	7.867	7.870	7.872	7.875
		$N_{máx}$	22.290	22.294	22.298	22.303	22.307	22.311	22.315
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.050	0.054	0.058	0.062	0.066	0.070	0.074
		$Vz_{máx}$	0.157	0.163	0.170	0.177	0.183	0.190	0.197
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.160	0.150	0.139	0.128	0.116	0.103	0.089
		$My_{máx}$	0.451	0.421	0.390	0.357	0.324	0.289	0.252
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.755 m	0.943 m	1.132 m
N22/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	23.407	23.410	23.412	23.415	23.417	23.420	23.422
		$N_{máx}$	65.018	65.023	65.027	65.031	65.035	65.040	65.044
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.534	-0.527	-0.520	-0.514	-0.507	-0.500	-0.493

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.755 m	0.943 m	1.132 m
		$Vz_{máx}$	-0.196	-0.192	-0.188	-0.184	-0.180	-0.176	-0.172
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.298	-0.198	-0.099	-0.002	0.034	0.068	0.101
		$My_{máx}$	-0.107	-0.071	-0.035	0.000	0.094	0.189	0.283
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N21/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	21.938	21.941	21.943	21.946	21.948	21.951	21.953
		$N_{máx}$	61.151	61.155	61.160	61.164	61.168	61.172	61.177
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.552	-0.545	-0.538	-0.531	-0.525	-0.518	-0.511
		$Vz_{máx}$	-0.202	-0.198	-0.194	-0.190	-0.186	-0.182	-0.178
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.242	-0.140	-0.038	0.023	0.058	0.093	0.127
		$My_{máx}$	-0.087	-0.050	-0.013	0.062	0.161	0.258	0.355
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N20/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	20.297	20.300	20.302	20.305	20.307	20.310	20.312
		$N_{máx}$	56.843	56.848	56.852	56.856	56.860	56.864	56.869
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.429	-0.422	-0.416	-0.409	-0.402	-0.395	-0.389
		$Vz_{máx}$	-0.158	-0.154	-0.150	-0.146	-0.142	-0.138	-0.134
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.102	-0.023	0.021	0.048	0.076	0.102	0.127
		$My_{máx}$	-0.037	-0.008	0.056	0.133	0.209	0.284	0.357
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N19/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	16.969	16.972	16.974	16.977	16.979	16.982	16.984
		$N_{máx}$	47.772	47.776	47.780	47.784	47.789	47.793	47.797
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.175	-0.168	-0.162	-0.155	-0.148	-0.141	-0.135
		$Vz_{máx}$	-0.068	-0.064	-0.060	-0.056	-0.052	-0.048	-0.044
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
		$My_{mín}$	0.047	0.060	0.071	0.082	0.092	0.101	0.110
		$My_{máx}$	0.135	0.167	0.198	0.228	0.256	0.283	0.309
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.187 m	0.375 m	0.562 m	0.749 m	0.936 m	1.124 m
N18/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	7.815	7.817	7.820	7.822	7.825	7.827	7.830
		$N_{máx}$	22.166	22.170	22.174	22.179	22.183	22.187	22.191
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.051	0.055	0.059	0.063	0.067	0.071	0.075
		$Vz_{máx}$	0.157	0.164	0.171	0.177	0.184	0.191	0.197
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.160	0.150	0.139	0.128	0.116	0.103	0.089
		$My_{máx}$	0.451	0.421	0.390	0.357	0.324	0.289	0.252
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N1/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-117.107	-117.107	-117.107	-117.107	-117.107
		$N_{máx}$	-42.003	-42.003	-42.003	-42.003	-42.003
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-10.154	-10.099	-10.044	-9.989	-9.934
		$Vz_{máx}$	-3.716	-3.683	-3.651	-3.618	-3.585
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-6.097	-3.692	-1.300	0.419	1.275
		$My_{máx}$	-2.193	-1.315	-0.444	1.079	3.445
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N5/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-53.976	-53.976	-53.976	-53.976	-53.976
		$N_{máx}$	-19.281	-19.281	-19.281	-19.281	-19.281
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-12.092	-12.038	-11.983	-11.928	-11.873
		$Vz_{máx}$	-4.373	-4.341	-4.308	-4.276	-4.243
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.319	1.354	2.381	3.400	4.412
		$My_{máx}$	0.784	3.650	6.502	9.342	12.168
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N15/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028
		$N_{máx}$	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-12.924	-12.869	-12.814	-12.759	-12.704
		$Vz_{máx}$	-4.635	-4.603	-4.570	-4.538	-4.505
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	3.525	4.622	5.712	6.793	7.867
		$My_{máx}$	9.694	12.757	15.807	18.844	21.868
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N16/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	21.628	21.628	21.628	21.628	21.628
		$N_{máx}$	60.314	60.314	60.314	60.314	60.314
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-15.555	-15.501	-15.446	-15.391	-15.336
		$Vz_{máx}$	-5.536	-5.503	-5.471	-5.438	-5.406
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	7.129	8.440	9.743	11.038	12.326
		$My_{máx}$	19.800	23.488	27.163	30.825	34.474
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N17/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	37.678	37.678	37.678	37.678	37.678
		$N_{máx}$	105.486	105.486	105.486	105.486	105.486
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
		$Vz_{mín}$	-17.197	-17.143	-17.088	-17.033	-16.978
		$Vz_{máx}$	-6.093	-6.060	-6.028	-5.995	-5.963
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	11.889	13.332	14.767	16.195	17.615
		$My_{máx}$	33.246	37.324	41.389	45.440	49.479
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N18/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	37.719	37.719	37.719	37.719	37.719
		$N_{máx}$	105.597	105.597	105.597	105.597	105.597
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	5.952	5.984	6.017	6.049	6.082
		$Vz_{máx}$	16.948	17.003	17.058	17.113	17.168
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	17.614	16.197	14.772	13.339	11.898
		$My_{máx}$	49.477	45.445	41.400	37.342	33.272
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N19/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	21.705	21.705	21.705	21.705	21.705
		$N_{máx}$	60.526	60.526	60.526	60.526	60.526
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	5.395	5.428	5.460	5.493	5.525
		$Vz_{máx}$	15.307	15.362	15.417	15.471	15.526
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	12.334	11.049	9.756	8.455	7.147
		$My_{máx}$	34.495	30.854	27.199	23.531	19.850
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N20/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	2.129	2.129	2.129	2.129	2.129
		$N_{máx}$	5.707	5.707	5.707	5.707	5.707
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	4.492	4.524	4.557	4.589	4.622
		$Vz_{máx}$	12.667	12.721	12.776	12.831	12.886
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	7.884	6.813	5.735	4.649	3.555
		$My_{máx}$	21.914	18.899	15.871	12.831	9.777
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N21/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-53.719	-53.719	-53.719	-53.719	-53.719
		$N_{máx}$	-19.187	-19.187	-19.187	-19.187	-19.187
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	4.216	4.248	4.281	4.313	4.346
		$Vz_{máx}$	11.797	11.852	11.907	11.962	12.017
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	4.442	3.436	2.424	1.403	0.375
		$My_{máx}$	12.251	9.442	6.621	3.786	0.939
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
N22/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-117.023	-117.023	-117.023	-117.023	-117.023
		$N_{máx}$	-41.973	-41.973	-41.973	-41.973	-41.973
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	3.613	3.646	3.678	3.711	3.744
		$Vz_{máx}$	10.010	10.066	10.121	10.177	10.232
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	1.329	0.458	-1.237	-3.673	-6.122
		$My_{máx}$	3.595	1.186	-0.421	-1.308	-2.202
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N1/N3	Acero laminado	$N_{mín}$	-46.221	-46.192	-46.163
		$N_{máx}$	-16.718	-16.701	-16.683
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.755	-20.755	-20.755
		$Vz_{máx}$	-7.464	-7.464	-7.464
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-6.097	0.046	2.285
		$My_{máx}$	-2.193	0.130	6.357
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N5/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-32.087	-32.075	-32.062
		$N_{máx}$	-11.538	-11.530	-11.523
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.867	-7.867	-7.867
		$Vz_{máx}$	-2.826	-2.826	-2.826
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-2.351	0.003	0.851
		$My_{máx}$	-0.845	0.009	2.369
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N15/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.125	-31.112	-31.100
		$N_{máx}$	-11.147	-11.140	-11.132
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.429	-7.429	-7.429
		$Vz_{máx}$	-2.660	-2.660	-2.660
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-2.232	-0.003	0.797
		$My_{máx}$	-0.799	-0.001	2.226
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N16/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-27.178	-27.166	-27.153
		$N_{máx}$	-9.688	-9.681	-9.673
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-6.538	-6.538	-6.538
		$Vz_{máx}$	-2.333	-2.333	-2.333
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.965	-0.003	0.699
		$My_{máx}$	-0.701	-0.001	1.958
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N17/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.556	-23.544	-23.531
		$N_{máx}$	-8.338	-8.330	-8.323
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-4.598	-4.598	-4.598
		$Vz_{máx}$	-1.635	-1.635	-1.635
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.362	0.006	0.496
		$My_{máx}$	-0.484	0.017	1.397
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N18/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-57.931	-57.918	-57.905
		$N_{máx}$	-20.370	-20.362	-20.355
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vz_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.002	0.000	0.001
		$My_{máx}$	-0.001	0.000	0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N19/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.501	-23.488	-23.475
		$N_{máx}$	-8.318	-8.310	-8.303
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	1.630	1.630	1.630
		$Vz_{máx}$	4.587	4.587	4.587
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.483	-0.017	-1.393
		$My_{máx}$	1.359	-0.006	-0.495
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N20/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-27.132	-27.119	-27.106
		$N_{máx}$	-9.671	-9.664	-9.656
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	2.330	2.330	2.330
		$Vz_{máx}$	6.530	6.530	6.530
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.700	0.001	-1.956
		$My_{máx}$	1.962	0.003	-0.698
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N21/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.099	-31.086	-31.074
		$N_{máx}$	-11.138	-11.130	-11.123
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	2.660	2.660	2.660
		$Vz_{máx}$	7.429	7.429	7.429
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.799	0.001	-2.226
		$My_{máx}$	2.231	0.003	-0.797
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N22/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-32.001	-31.988	-31.975
		$N_{máx}$	-11.506	-11.499	-11.491
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	2.833	2.833	2.833
		$Vz_{máx}$	7.886	7.886	7.886
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.847	-0.008	-2.374
		$My_{máx}$	2.357	-0.003	-0.853
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N2/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-46.029	-46.000	-45.971
		$N_{máx}$	-16.649	-16.632	-16.615
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	7.495	7.495	7.495
		$Vz_{máx}$	20.839	20.839	20.839
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	2.202	-0.130	-6.382
		$My_{máx}$	6.122	-0.046	-2.294
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N3/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-76.019	-76.019	-76.019	-76.019	-76.019
		$N_{máx}$	-27.361	-27.361	-27.361	-27.361	-27.361
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.869	-11.814	-11.760	-11.705	-11.650
		$Vz_{máx}$	-4.330	-4.297	-4.265	-4.232	-4.200
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-6.650	-3.837	-1.038	0.661	1.662
		$My_{máx}$	-2.390	-1.365	-0.348	1.749	4.522
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N6/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	-135.859	-135.859	-135.859	-135.859	-135.859
		$N_{máx}$	-48.835	-48.835	-48.835	-48.835	-48.835
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.489	-11.434	-11.379	-11.324	-11.269
		$Vz_{máx}$	-4.155	-4.122	-4.090	-4.057	-4.025
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.685	1.668	2.643	3.611	4.571
		$My_{máx}$	1.801	4.523	7.232	9.928	12.611
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N7/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-191.637	-191.637	-191.637	-191.637	-191.637
		$N_{máx}$	-68.762	-68.762	-68.762	-68.762	-68.762
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-12.291	-12.237	-12.182	-12.127	-12.072
		$Vz_{máx}$	-4.410	-4.377	-4.345	-4.312	-4.280
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	3.646	4.690	5.726	6.754	7.774
		$My_{máx}$	10.029	12.941	15.841	18.728	21.601
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N8/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-238.749	-238.749	-238.749	-238.749	-238.749
		$N_{máx}$	-85.511	-85.511	-85.511	-85.511	-85.511
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-13.759	-13.704	-13.649	-13.595	-13.540
		$Vz_{máx}$	-4.900	-4.868	-4.835	-4.802	-4.770
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	6.966	8.125	9.278	10.422	11.559
		$My_{máx}$	19.334	22.595	25.844	29.079	32.301
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N9/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-262.110	-262.110	-262.110	-262.110	-262.110
		$N_{máx}$	-93.764	-93.764	-93.764	-93.764	-93.764
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-24.988	-24.933	-24.878	-24.824	-24.769
		$Vz_{máx}$	-8.825	-8.792	-8.760	-8.727	-8.695
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	10.973	13.065	15.149	17.226	19.295
		$My_{máx}$	30.652	36.580	42.495	48.397	54.286
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N10/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-262.116	-262.116	-262.116	-262.116	-262.116
		$N_{máx}$	-93.766	-93.766	-93.766	-93.766	-93.766
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	8.687	8.719	8.752	8.784	8.817
		$Vz_{máx}$	24.746	24.801	24.855	24.910	24.965
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	19.294	17.227	15.153	13.070	10.980
		$My_{máx}$	54.285	48.401	42.504	36.595	30.672
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N11/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-238.872	-238.872	-238.872	-238.872	-238.872
		$N_{máx}$	-85.556	-85.556	-85.556	-85.556	-85.556
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	4.758	4.790	4.823	4.856	4.888
		$Vz_{máx}$	13.507	13.562	13.616	13.671	13.726
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	11.565	10.431	9.289	8.140	6.983
		$My_{máx}$	32.318	29.103	25.876	22.635	19.382
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m
N12/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-191.859	-191.859	-191.859	-191.859	-191.859
		$N_{máx}$	-68.842	-68.842	-68.842	-68.842	-68.842
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	4.264	4.297	4.329	4.362	4.394
		$Vz_{máx}$	12.030	12.084	12.139	12.194	12.249
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	7.790	6.774	5.749	4.717	3.677
		$My_{máx}$	21.646	18.783	15.906	13.017	10.114
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m
N13/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-136.141	-136.141	-136.141	-136.141	-136.141
		$N_{máx}$	-48.937	-48.937	-48.937	-48.937	-48.937
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	4.005	4.037	4.070	4.102	4.135
		$Vz_{máx}$	11.214	11.269	11.324	11.379	11.434
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	4.602	3.647	2.684	1.714	0.735
		$My_{máx}$	12.697	10.027	7.344	4.648	1.939
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.480 m	0.720 m	0.960 m
N14/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-76.258	-76.258	-76.258	-76.258	-76.258
		$N_{máx}$	-27.448	-27.448	-27.448	-27.448	-27.448
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	4.215	4.248	4.281	4.314	4.347
		$Vz_{máx}$	11.694	11.750	11.805	11.861	11.916
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	1.715	0.699	-0.972	-3.812	-6.665
		$My_{máx}$	4.668	1.855	-0.324	-1.356	-2.395
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que η ≤ 100 %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N5/N3	68.04	0.000	65.012	0.000	-0.556	0.000	-0.309	0.000	G	Cumple
N15/N6	65.43	1.124	61.150	0.000	-0.509	0.000	0.352	0.000	G	Cumple
N16/N7	61.58	1.124	56.940	0.000	-0.388	0.000	0.356	0.000	G	Cumple
N17/N8	52.02	1.124	47.903	0.000	-0.135	0.000	0.309	0.000	G	Cumple
N18/N9	31.33	0.000	22.290	0.000	0.157	0.000	0.451	0.000	G	Cumple
N22/N4	67.80	0.000	65.018	0.000	-0.534	0.000	-0.298	0.000	G	Cumple
N21/N14	65.51	1.124	61.177	0.000	-0.511	0.000	0.355	0.000	G	Cumple
N20/N13	61.53	1.124	56.869	0.000	-0.389	0.000	0.357	0.000	G	Cumple
N19/N12	51.92	1.124	47.797	0.000	-0.135	0.000	0.309	0.000	G	Cumple
N18/N11	31.22	0.000	22.166	0.000	0.157	0.000	0.451	0.000	G	Cumple
N1/N5	26.83	0.000	-117.107	0.000	-10.154	0.000	-6.097	0.000	G	Cumple
N5/N15	21.50	0.950	-53.976	0.000	-11.873	0.000	12.168	0.000	G	Cumple
N15/N16	22.31	0.950	5.426	0.000	-12.704	0.000	21.868	0.000	G	Cumple
N16/N17	44.41	0.950	60.314	0.000	-15.336	0.000	34.474	0.000	G	Cumple
N17/N18	67.11	0.950	105.486	0.000	-16.978	0.000	49.479	0.000	G	Cumple
N18/N19	67.12	0.000	105.597	0.000	16.948	0.000	49.477	0.000	G	Cumple
N19/N20	44.46	0.000	60.526	0.000	15.307	0.000	34.495	0.000	G	Cumple
N20/N21	22.41	0.000	5.707	0.000	12.667	0.000	21.914	0.000	G	Cumple
N21/N22	21.54	0.000	-53.719	0.000	11.797	0.000	12.251	0.000	G	Cumple
N22/N2	26.84	0.960	-117.023	0.000	10.232	0.000	-6.122	0.000	G	Cumple
N1/N3	64.43	0.000	-46.221	0.000	-20.755	0.000	-6.097	0.000	G	Cumple
N5/N6	84.92	0.600	-32.062	0.000	-7.867	0.000	2.369	0.000	G	Cumple
N15/N7	80.87	0.000	-31.125	0.000	-7.429	0.000	-2.232	0.000	G	Cumple
N16/N8	70.99	0.000	-27.178	0.000	-6.538	0.000	-1.965	0.000	G	Cumple
N17/N9	54.41	0.600	-23.531	0.000	-4.598	0.000	1.397	0.000	G	Cumple
N18/N10	54.29	0.000	-57.931	0.000	-0.006	0.000	-0.002	0.000	G	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N19/N11	54.28	0.600	-23.475	0.000	4.587	0.000	-1.393	0.000	G	Cumple
N20/N12	70.89	0.000	-27.132	0.000	6.530	0.000	1.962	0.000	G	Cumple
N21/N13	80.84	0.000	-31.099	0.000	7.429	0.000	2.231	0.000	G	Cumple
N22/N14	84.97	0.600	-31.975	0.000	7.886	0.000	-2.374	0.000	G	Cumple
N2/N4	64.69	0.000	-46.029	0.000	20.839	0.000	6.122	0.000	G	Cumple
N3/N6	20.05	0.000	-76.019	0.000	-11.869	0.000	-6.650	0.000	G	Cumple
N6/N7	36.53	0.950	-135.859	0.000	-11.269	0.000	12.611	0.000	G	Cumple
N7/N8	55.25	0.950	-191.637	0.000	-12.072	0.000	21.601	0.000	G	Cumple
N8/N9	74.10	0.950	-238.749	0.000	-13.540	0.000	32.301	0.000	G	Cumple
N9/N10	99.73	0.950	-262.110	0.000	-24.769	0.000	54.286	0.000	G	Cumple
N10/N11	99.73	0.000	-262.116	0.000	24.746	0.000	54.285	0.000	G	Cumple
N11/N12	74.14	0.000	-238.872	0.000	13.507	0.000	32.318	0.000	G	Cumple
N12/N13	55.34	0.000	-191.859	0.000	12.030	0.000	21.646	0.000	G	Cumple
N13/N14	36.67	0.000	-136.141	0.000	11.214	0.000	12.697	0.000	G	Cumple
N14/N4	20.10	0.960	-76.258	0.000	11.916	0.000	-6.665	0.000	G	Cumple

2.2.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N5/N3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.187 0.187	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.187 0.187	0.01 L/(>1000)
N15/N6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.749 0.749	0.05 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.749 0.749	0.02 L/(>1000)
N16/N7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.749 0.749	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.749 0.749	0.03 L/(>1000)
N17/N8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.562 0.562	0.15 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.562 0.562	0.06 L/(>1000)
N18/N9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.562 0.562	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.562 0.562	0.09 L/(>1000)
N22/N4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.189 0.189	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.189 0.189	0.01 L/(>1000)
N21/N14	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.749 0.749	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.749 0.749	0.02 L/(>1000)
N20/N13	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.749 0.749	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.749 0.749	0.03 L/(>1000)
N19/N12	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.562 0.562	0.15 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.562 0.562	0.06 L/(>1000)
N18/N11	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.562 0.562	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.562 0.562	0.09 L/(>1000)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	4.750 4.750	13.71 L/693.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	4.750 4.750	5.09 L/(>1000)
N1/N3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)

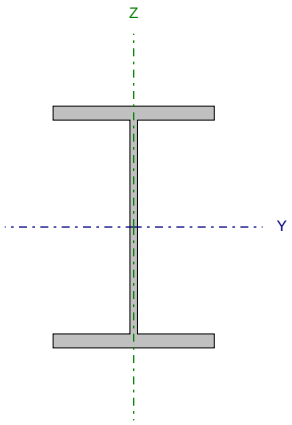
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N5/N6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)
N15/N7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)
N16/N8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)
N17/N9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)
N18/N10	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 -	0.00 L/(>1000)
N19/N11	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)
N20/N12	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)
N21/N13	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)
N22/N14	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)
N2/N4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.300 0.300	0.00 L/(>1000)
N3/N6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.238 0.238	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.238 0.238	0.00 L/(>1000)
N6/N7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.01 L/(>1000)
N7/N8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.07 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.03 L/(>1000)
N8/N9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.12 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.04 L/(>1000)
N9/N10	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.20 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.07 L/(>1000)
N10/N11	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.20 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.07 L/(>1000)
N11/N12	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.12 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.04 L/(>1000)
N12/N13	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.08 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.03 L/(>1000)
N13/N14	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.475 0.475	0.01 L/(>1000)
N14/N4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.720 0.720	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.720 0.720	0.00 L/(>1000)

2.2.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N9/N10

Perfil: HE 450 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N9	N10	0.950	218.00	79890.00	11720.00	440.50

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.950	0.950	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : *0.15* ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : *218.00* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2701.33* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : *27436.609* t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *187023.097* t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *27436.609* t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : *79890.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	11720.00	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	440.50	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	5258000.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.950	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.950	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	20.50	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	19.14	cm
	i_z :	7.33	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

28.43 £ 200.93 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	398.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	14.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	55.72	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	78.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2701.33	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.467 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 262.110 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 560.847 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.15

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 27436.609 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 187023.097 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 27436.609 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.530 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 54.286 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 102.445 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 3982.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.267 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 24.988 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 93.577 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 63.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 450.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 14.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

28.43 < 65.92 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 28.43

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 65.92

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.94

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ 24.988 t ≤ 46.788 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *24.988* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *93.577* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.997 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.997 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.785 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 262.110 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 54.286 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 560.847 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 102.445 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 30.821 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 218.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 3982.00 cm³; $W_{pl,z}$: 1198.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.06; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 24.988 t ≤ 46.788 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 24.988 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 93.577 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

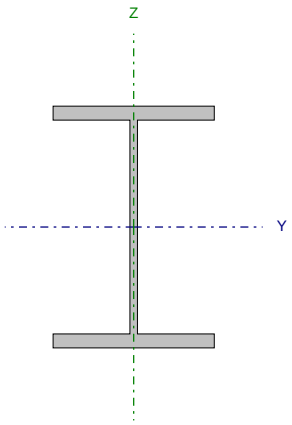
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N10/N11

Perfil: HE 450 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N10	N11	0.950	218.00	79890.00	11720.00	440.50

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.950	0.950	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : *0.15* ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : *218.00* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2701.33* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : *27436.609* t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *187023.097* t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *27436.609* t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : *79890.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	11720.00	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	440.50	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	5258000.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.950	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.950	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	20.50	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	19.14	cm
	i_z :	7.33	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

28.43 £ 200.93 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	398.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	14.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	55.72	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	78.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2701.33	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.467 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 262.116 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 560.847 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.15

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 27436.609 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 187023.097 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 27436.609 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.530 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 54.285 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 102.445 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 3982.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.267 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 24.965 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 93.577 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 63.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 450.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 14.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

28.43 < 65.92 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 28.43

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 65.92

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.94

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

24.746 t ≤ 46.788 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *24.746* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *93.577* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.997 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.997 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.785 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 262.116 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 54.285 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 560.847 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 102.445 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 30.821 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 218.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 3982.00 cm³; $W_{pl,z}$: 1198.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.06; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 24.746 t ≤ 46.788 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 24.746 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 93.577 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

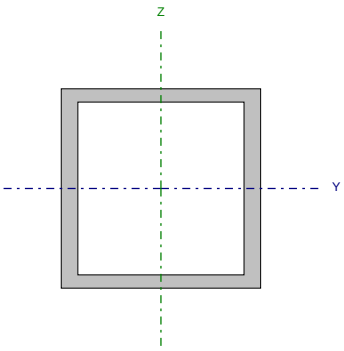
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N22/N14

Perfil: CA 120x10x120x8
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N22	N14	0.600	40.00	790.61	861.33	1225.11

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.600	0.600	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.16 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 4639.933 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 790.61 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	861.33	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	1225.11	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	0.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.600	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.600	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	6.43	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	4.45	cm
	i_z :	4.64	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

10.40 £ 337.21 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	104.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	10.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	20.80	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	9.60	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.300 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 32.001 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 106.791 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.16

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 4639.933 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.550 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 2.374 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 4.314 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 161.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.246 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 7.886 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 32.061 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 20.80 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 104.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

10.40 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 10.40

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ 7.886 t ≤ 16.031 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *7.886* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *32.061* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.850 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.850 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.630 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 31.975 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^-$: 2.374 t·m; $M_{z,Ed}^+$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 106.791 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 4.314 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 4.592 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 40.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 161.60 cm³; $W_{pl,z}$: 172.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.16; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 7.886 t ≤ 16.031 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 7.886 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 32.061 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

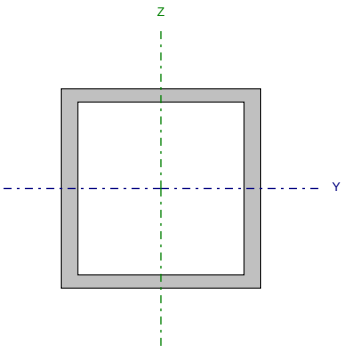
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N5/N6

Perfil: CA 120x10x120x8
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N5	N6	0.600	40.00	790.61	861.33	1225.11

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.600	0.600	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.16 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 4639.933 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 790.61 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	861.33	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	1225.11	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	0.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.600	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.600	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	6.43	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	4.45	cm
	i_z :	4.64	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

10.40 £ 337.21 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	104.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	10.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	20.80	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	9.60	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.300 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 32.087 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 106.791 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.16

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 4639.933 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.549 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 2.369 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 4.314 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 161.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.245 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 7.867 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 32.061 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 20.80 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 104.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

10.40 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 10.40

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ 7.867 t ≤ 16.031 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *7.867* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *32.061* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.849 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.849 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.630 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 32.062 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 2.369 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 106.791 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 4.314 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 4.592 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 40.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 161.60 cm³; $W_{pl,z}$: 172.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.16; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 7.867 t ≤ 16.031 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 7.867 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 32.061 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

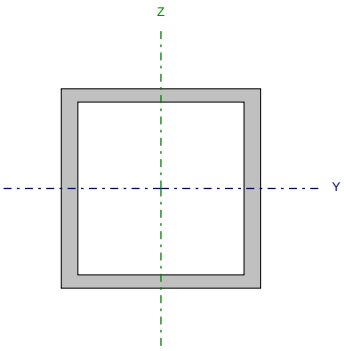
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N15/N7

Perfil: CA 120x10x120x8
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N15	N7	0.600	40.00	790.61	861.33	1225.11

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.600	0.600	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.16 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 4639.933 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 790.61 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	861.33	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	1225.11	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	0.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.600	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.600	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	6.43	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	4.45	cm
	i_z :	4.64	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

10.40 £ 337.21 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	104.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	10.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	20.80	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	9.60	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.291 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 31.125 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 106.791 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.16

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 4639.933 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.517 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 2.232 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 4.314 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 161.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.232 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 7.429 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 32.061 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 20.80 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 104.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

10.40 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 10.40

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ 7.429 t ≤ 16.031 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *7.429* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *32.061* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.809 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.809 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.602 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 31.125 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^-$: 2.232 t·m; $M_{z,Ed}^+$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 106.791 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 4.314 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 4.592 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 40.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 161.60 cm³; $W_{pl,z}$: 172.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.16; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 7.429 t ≤ 16.031 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 7.429 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 32.061 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

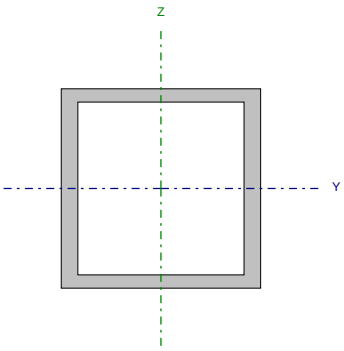
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N21/N13

Perfil: CA 120x10x120x8
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N21	N13	0.600	40.00	790.61	861.33	1225.11

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.600	0.600	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.16 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 4639.933 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 790.61 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	861.33	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	1225.11	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	0.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.600	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.600	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	6.43	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	4.45	cm
	i_z :	4.64	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

10.40 £ 337.21 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	104.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	10.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	20.80	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	9.60	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.291 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 31.099 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 106.791 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.16

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 4639.933 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.517 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 2.231 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 4.314 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 161.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.232 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 7.429 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 32.061 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 20.80 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 104.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

10.40 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 10.40

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ 7.429 t ≤ 16.031 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *7.429* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *32.061* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.808 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.808 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.602 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 31.099 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 2.231 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 106.791 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 4.314 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 4.592 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 40.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 161.60 cm³; $W_{pl,z}$: 172.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.16; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 7.429 t ≤ 16.031 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 7.429 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 32.061 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

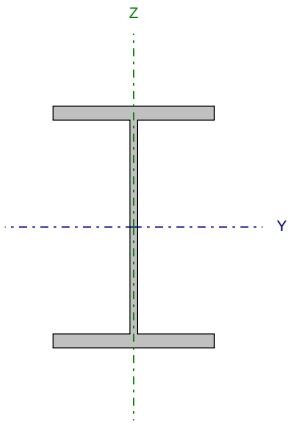
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N11/N12

Perfil: HE 450 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N11	N12	0.950	218.00	79890.00	11720.00	440.50

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.950	0.950	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.15 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 27436.609 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 187023.097 t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 27436.609 t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 79890.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	11720.00	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	440.50	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	5258000.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.950	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.950	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	20.50	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	19.14	cm
	i_z :	7.33	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

28.43 £ 200.93 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	398.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	14.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	55.72	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	78.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2701.33	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.426 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 238.872 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 560.847 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.15

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 27436.609 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 187023.097 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 27436.609 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.315 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 32.318 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 102.445 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 3982.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.147 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 13.726 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 93.577 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 63.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 450.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 14.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

28.43 < 65.92 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 28.43

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 65.92

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.94

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ 13.507 t ≤ 46.788 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *13.507* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *93.577* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.741 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.741 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.615 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 238.872 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 32.318 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 560.847 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 102.445 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 30.821 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 218.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 3982.00 cm³; $W_{pl,z}$: 1198.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.06; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 13.507 t ≤ 46.788 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 13.507 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 93.577 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

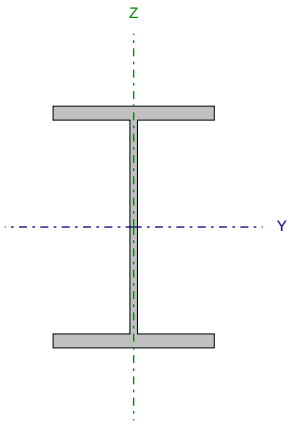
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N8/N9

Perfil: HE 450 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N8	N9	0.950	218.00	79890.00	11720.00	440.50

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.950	0.950	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.15 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 27436.609 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 187023.097 t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 27436.609 t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 79890.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	11720.00	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	440.50	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	5258000.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.950	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.950	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	20.50	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	19.14	cm
	i_z :	7.33	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

28.43 £ 200.93 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	398.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	14.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	55.72	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	78.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2701.33	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.426 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 238.749 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 560.847 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.15

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 27436.609 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 187023.097 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 27436.609 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.315 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 32.301 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 102.445 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 3982.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.147 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 13.759 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 93.577 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 63.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 450.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 14.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

28.43 < 65.92 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 28.43

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 65.92

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.94

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ 13.759 t ≤ 46.788 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *13.759* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *93.577* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.741 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.741 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.615 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 238.749 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 32.301 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 560.847 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 102.445 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 30.821 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 218.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 3982.00 cm³; $W_{pl,z}$: 1198.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2701.33 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.06; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 13.759 t ≤ 46.788 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 13.759 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 93.577 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

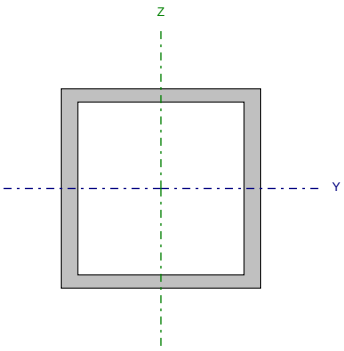
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N16/N8

Perfil: CA 120x10x120x8
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N16	N8	0.600	40.00	790.61	861.33	1225.11

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.600	0.600	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.16 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 4639.933 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 790.61 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	861.33	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	1225.11	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	0.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.600	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.600	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	6.43	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	4.45	cm
	i_z :	4.64	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

10.40 £ 337.21 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	104.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	10.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	20.80	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	9.60	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.255 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 27.178 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 106.791 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.16

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 4639.933 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.455 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 1.965 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 4.314 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 161.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.204 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 6.538 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 32.061 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 20.80 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 104.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

10.40 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 10.40

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ 6.538 t ≤ 16.031 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *6.538* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *32.061* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.710 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.710 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.528 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 27.178 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^-$: 1.965 t·m; $M_{z,Ed}^+$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 106.791 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 4.314 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 4.592 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 40.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 161.60 cm³; $W_{pl,z}$: 172.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.16; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 6.538 t ≤ 16.031 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 6.538 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 32.061 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

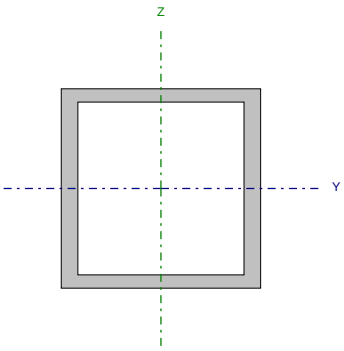
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N20/N12

Perfil: CA 120x10x120x8
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N20	N12	0.600	40.00	790.61	861.33	1225.11

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.600	0.600	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.16 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 4639.933 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 790.61 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	861.33	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	1225.11	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	0.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.600	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.600	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	6.43	cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	4.45	cm
	i_z :	4.64	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{\mathbf{h_w}}{\mathbf{t_w}} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

10.40 £ 337.21 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	104.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	10.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	20.80	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	9.60	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.254 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 27.132 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 106.791 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces `l ≤ 0.2 se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l: Esbeltez reducida. `l : 0.16

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 40.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 4639.933 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4639.933 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5054.972 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.455 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 1.962 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 4.314 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 161.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.204 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 6.530 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 32.061 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 20.80 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 104.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

10.40 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 10.40

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ 6.530 t ≤ 16.031 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *6.530* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *32.061* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.709 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.709 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.527 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 27.132 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 1.962 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 106.791 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 4.314 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 4.592 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 40.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 161.60 cm³; $W_{pl,z}$: 172.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 1.00; c_z : 1.00

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.16; `l_z : 0.15

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.35·CM2+1.5·Q1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 6.530 t ≤ 16.031 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 6.530 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 32.061 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.2.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_yV_y	
N5/N3	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.124 m η = 60.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 7.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 68.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 68.0
N15/N6	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.124 m η = 57.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.124 m η = 8.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.124 m η = 65.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 65.4
N16/N7	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.124 m η = 53.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.124 m η = 8.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.124 m η = 61.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 61.6
N17/N8	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.124 m η = 44.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.124 m η = 7.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.124 m η = 52.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 52.0
N18/N9	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.124 m η = 20.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.124 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 31.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 31.3
N22/N4	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.132 m η = 60.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 67.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 67.8
N21/N14	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.124 m η = 57.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.124 m η = 8.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.124 m η = 65.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 65.5
N20/N13	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.124 m η = 53.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.124 m η = 8.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.124 m η = 61.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 61.5
N19/N12	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.124 m η = 44.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.124 m η = 7.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.124 m η = 51.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 51.9
N18/N11	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.124 m η = 20.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.124 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 31.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 31.2
N1/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 20.9	x: 0 m η = 6.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 10.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 26.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 26.8
N5/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 9.6	x: 0.95 m η = 11.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 12.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.95 m η = 21.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 21.5
N15/N16	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.95 m η = 21.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 13.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.95 m η = 22.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 22.3
N16/N17	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 10.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.95 m η = 33.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 16.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.95 m η = 44.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 44.4
N17/N18	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 18.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.95 m η = 48.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 18.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.95 m η = 67.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 67.1
N18/N19	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 18.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 48.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.95 m η = 18.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 67.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 67.1
N19/N20	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 10.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 33.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.95 m η = 16.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 44.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 44.5
N20/N21	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 21.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.95 m η = 13.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 22.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 22.4
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 9.6	x: 0 m η = 12.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.95 m η = 12.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 21.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 21.5
N22/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 20.9	x: 0.96 m η = 6.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.96 m η = 10.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.96 m η = 26.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 26.8
N1/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 19.0	x: 0.6 m η = 28.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 64.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.6 m η = 29.1	N.P.(4)	x: 0.6 m η = 47.8	x: 0.6 m η = 48.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 64.4
N5/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 30.0	x: 0.6 m η = 54.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 24.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.6 m η = 84.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 84.9
N15/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 29.1	x: 0 m η = 51.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 23.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 80.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 80.9
N16/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 25.5	x: 0 m η = 45.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 20.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 71.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 71.0
N17/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 22.1	x: 0.6 m η = 32.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 14.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.6 m η = 54.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 54.4
N18/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 54.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 54.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 54.3
N19/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 22.0	x: 0.6 m η = 32.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 14.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.6 m η = 54.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 54.3
N20/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 25.4	x: 0 m η = 45.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 20.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 70.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 70.9
N21/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 29.1	x: 0 m η = 51.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 23.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 80.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 80.8
N22/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 30.0	x: 0.6 m η = 55.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 24.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.6 m η = 85.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 85.0
N2/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 18.9	x: 0.6 m η = 28.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 64.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.6 m η = 29.3	N.P.(4)	x: 0.6 m η = 47.8	x: 0.6 m η = 48.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 64.7
N3/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 13.6	x: 0 m η = 6.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 12.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 20.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 20.0
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 24.2	x: 0.95 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 12.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.95 m η = 36.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 36.5
N7/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 34.2	x: 0.95 m η = 21.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 13.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.95 m η = 55.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 55.3
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 42.6	x: 0.95 m η = 31.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 14.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.95 m η = 74.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 74.1
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 46.7	x: 0.95 m η = 53.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 26.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.95 m η = 99.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 99.7
N10/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 46.7	x: 0 m η = 53.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.95 m η = 26.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 99.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 99.7
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 42.6	x: 0 m η = 31.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.95 m η = 14.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 74.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 74.1
N12/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 34.2	x: 0 m η = 21.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.95 m η = 13.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 55.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 55.3
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 24.3	x: 0 m η = 12.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.95 m η = 12.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 36.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 36.7
N14/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 13.6	x: 0.96 m η = 6.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.96 m η = 12.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.96 m η = 20.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE h = 20.1

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	

Notación:

- *`l: Limitación de esbeltez*
- *l_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_Y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_Z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_Z: Resistencia a corte Z*
- *V_Y: Resistencia a corte Y*
- *M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *h: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- *(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- *(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- *(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- *(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- *(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*

- Cegado del hueco del forjado de acceso

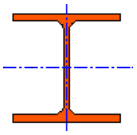
JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO

PERFIL DE CIERRE DE HUECO ACCESO EDIFICIO

Datos geométricos:		**Condiciones de contorno**	
Luz de cálculo	4,40	Grado de empotramiento apoyo izquierdo	0,00
Luz vano izquierdo	1,00	Grado de empotramiento apoyo derecho	0,00
Luz vano derecho	0,00	Inclinación y giro del perfil	0

Distancias m, Empotramiento 0-1, Inclinación y giro º

HEB 120



Principales propiedades del acero estructural.
Acero: S275JR

f_y	f_u	T	E	G	ν	α	ρ
275	410	20	210.000	81.000	0.3	1.2E-5	7.850

Resistencia N/mm², Rigidez N/mm², Densidad kg/m³, Temperatura (1/ºC).

f_y Tensión de límite elástico.

f_u Tensión de rotura

T Temperatura del ensayo Charpy

E Módulo de elasticidad.

G Módulo de rigidez.

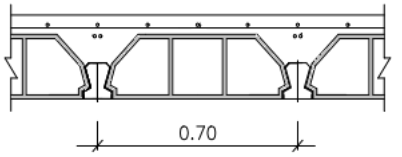
ν Coeficiente de Poisson.

α Coeficiente de dilatación térmica.

ρ Densidad.

Cargas consideradas:

Peso propio forjado
Unidireccional vigueta-Bovedilla mortero i=70 cm



Canto 25+5=30
Pp 3.7 kN/m²

Cargas uniformes:

Tipo	Carga	Unidad
SCU	3.0	kN/m²
Tabiquería	1.0	kN/m²
Pavimento	1.0	kN/m²
Peso propio	3.7	kN/m²
Total	**8,70**	**kN/m²**

Cargas puntuales:

Tipo	Carga	Unidad

SCU	4.0	kN

Hipótesis: Hipótesis-1 Sobrecarga superficial

Categoría	Origen	Edad	Duración	Clasific.	Tipo carga	Carga	Apoyo izq.	Apoyo der.
C1	SCU	180	Corta	Q	Repartida	1,50	0,00	0,00
-	Tabiquería	30	Permanente	G	Repartida	0,50	0,00	0,00
-	Pavimento	60	Permanente	G	Repartida	0,50	0,00	0,00
-	Peso propio	7	Permanente	G	Repartida	1,85	0,00	0,00

Hipótesis: Hipótesis-2 Sobrecarga puntual centro viga

Categoría	Origen	Edad	Duración	Clasific.	Tipo carga	Carga	Apoyo izq.	Apoyo der.
C1	SCU	180	Corta	Q	Puntual	4,00	2,20	2,20
-	Tabiquería	30	Permanente	G	Repartida	0,50	0,00	0,00
-	Pavimento	60	Permanente	G	Repartida	0,50	0,00	0,00
-	Peso propio	7	Permanente	G	Repartida	1,85	0,00	0,00

Hipótesis: Hipótesis-3 Sobrecarga puntual en apoyo

Categoría	Origen	Edad	Duración	Clasific.	Tipo carga	Carga	Apoyo izq.	Apoyo der.
C1	SCU	180	Corta	Q	Puntual	4,00	0,01	0,00
-	Tabiquería	30	Permanente	G	Repartida	0,50	0,00	0,00
-	Pavimento	60	Permanente	G	Repartida	0,50	0,00	0,00
-	Peso propio	7	Permanente	G	Repartida	1,85	0,00	0,00

Comprobación en ELU de flexión simple. CUMPLE

Combinatoria pésimaHipótesis-2 Sobrecarga puntual centro viga - Situación normal - G+SCU

M_d	γ_M	f_y	f_d	σ_d	η
15,9	1,05	275,0	261,9	110,5	**0,42**

Momentos mkN, Resistencia N/mm²

M_d Momento flector máximo de cálculo en la combinación pésima en ELU.

γ_M Coeficiente parcial de seguridad del acero.

f_y Límite elástico del acero.

f_d Límite elástico de cálculo del acero.

σ_d Tensión normal de trabajo bajo combinación pésima.

η Cociente entre tensión normal y límite elástico de cálculo. (aprovechamiento)

Comprobación en ELU de cortante. CUMPLE

Combinatoria pésimaHipótesis-3 Sobrecarga puntual en apoyo - Situación normal - G+SCU

V_d	γ_M	f_y	f_d	τ_d	η
14,5	1,05	275,0	261,9	18,5	**0,12**

Esfuerzos kN, Resistencia N/mm²

V_d Cortante máximo de cálculo en la combinación pésima en ELU.

γ_M Coeficiente parcial de seguridad del acero.

f_y Límite elástico del acero.

f_d Límite elástico de cálculo del acero.

τ_d Tensión tangencial de trabajo bajo combinación pésima.

η Cociente entre tensión tangencial y límite elástico de cálculo. (aprovechamiento)

Comprobación en ELS de deformación por flecha. CUMPLE

Combinatoria pésimaHipótesis-1 Sobrecarga superficial - Acciones características - G+SCU

M_d	δ_{fin}	L/δ_{fin}	η
10,1	6,7	654	**0,76**

Momentos mkN, Deformación mm

M_d Momento flector máximo de cálculo en la combinación pésima en ELS.

L/δ_{fin} Relación luz / deformación.

δ_{fin} Deformación por flecha.

η Cociente entre deformación máxima admisible y deformación máxima. (aprovechamiento)

- Cegado del hueco de escaleras

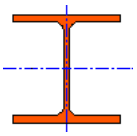
JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO
PERFILES DE CIERRE DE HUECO ESCALERA

PERFILES LATERALES

Datos geométricos:		**Condiciones de contorno**	
Luz de cálculo	4,40	Grado de empotramiento apoyo izquierdo	0,00
Luz vano izquierdo	1,00	Grado de empotramiento apoyo derecho	0,00
Luz vano derecho	1,00	Inclinación y giro del perfil	0

Distancias m, Empotramiento 0-1, Inclinación y giro º

HEB 140



Principales propiedades del acero estructural.
Acero: S275JR

f_y	f_u	T	E	G	ν	α	ρ
275	410	20	210.000	81.000	0.3	1.2E-5	7.850

Resistencia N/mm², Rigidez N/mm², Densidad kg/m³, Temperatura (1/ºC).

f_y Tensión de límite elástico.

f_u Tensión de rotura

T Temperatura del ensayo Charpy

E Módulo de elasticidad.

G Módulo de rigidez.

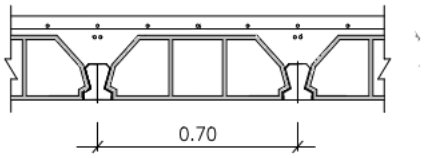
ν Coeficiente de Poisson.

α Coeficiente de dilatación térmica.

ρ Densidad.

Cargas consideradas:

Peso propio forjado
Unidireccional vigueta-Bovedilla mortero i=70 cm



Canto 25+5=30
Pp 3.7 kN/m²

Cargas uniformes:

Tipo	Carga	Unidad
SCU	3.0	kN/m²
Tabiquería	1.0	kN/m²
Pavimento	1.0	kN/m²
Peso propio	3.7	kN/m²
Total	**8,70**	**kN/m²**

Cargas puntuales:

Tipo	Carga	Unidad
SCU	4.0	kN

Hipótesis: Hipótesis-1 Sobrecarga superficial

Categoría	Origen	Edad	Duración	Clasific.	Tipo carga	Carga	Apoyo izq.	Apoyo der.
C1	SCU	180	Corta	Q	Repartida	3,00	0,00	0,00
-	Tabiquería	30	Permanente	G	Repartida	1,00	0,00	0,00
-	Pavimento	60	Permanente	G	Repartida	1,00	0,00	0,00
-	Peso propio	7	Permanente	G	Repartida	3,70	0,00	0,00

Hipótesis: Hipótesis-2 Sobrecarga puntual centro viga

Categoría	Origen	Edad	Duración	Clasific.	Tipo carga	Carga	Apoyo izq.	Apoyo der.
C1	SCU	180	Corta	Q	Puntual	4,00	2,20	2,20
-	Tabiquería	30	Permanente	G	Repartida	1,00	0,00	0,00
-	Pavimento	60	Permanente	G	Repartida	1,00	0,00	0,00
-	Peso propio	7	Permanente	G	Repartida	3,70	0,00	0,00

Hipótesis: Hipótesis-3 Sobrecarga puntual en apoyo

Categoría	Origen	Edad	Duración	Clasific.	Tipo carga	Carga	Apoyo izq.	Apoyo der.
C1	SCU	180	Corta	Q	Puntual	4,00	0,01	0,00
-	Tabiquería	30	Permanente	G	Repartida	1,00	0,00	0,00
-	Pavimento	60	Permanente	G	Repartida	1,00	0,00	0,00
-	Peso propio	7	Permanente	G	Repartida	3,70	0,00	0,00

Comprobación en ELU de flexión simple. CUMPLE

Combinatoria pésimaHipótesis-1 Sobrecarga superficial - Situación normal - G+SCU

M_d	γ_M	f_y	f_d	σ_d	η
29,5	1,05	275,0	261,9	136,9	**0,52**

Momentos mkN, Resistencia N/mm²

M_d Momento flector máximo de cálculo en la combinación pésima en ELU.

γ_M Coeficiente parcial de seguridad del acero.

f_y Límite elástico del acero.

f_d Límite elástico de cálculo del acero.

σ_d Tensión normal de trabajo bajo combinación pésima.

η Cociente entre tensión normal y límite elástico de cálculo. (aprovechamiento)

Comprobación en ELU de cortante. CUMPLE

Combinatoria pésimaHipótesis-1 Sobrecarga superficial - Situación normal - G+SCU

V_d	γ_M	f_y	f_d	τ_d	η
26,8	1,05	275,0	261,9	27,4	**0,18**

Esfuerzos kN, Resistencia N/mm²

V_d Cortante máximo de cálculo en la combinación pésima en ELU.

γ_M Coeficiente parcial de seguridad del acero.

f_y Límite elástico del acero.

f_d Límite elástico de cálculo del acero.

τ_d Tensión tangencial de trabajo bajo combinación pésima.

η Cociente entre tensión tangencial y límite elástico de cálculo. (aprovechamiento)

Comprobación en ELS de deformación por flecha. CUMPLE

Combinatoria pésimaHipótesis-1 Sobrecarga superficial - Acciones características - G+SCU

M_d	δ_{fin}	L/δ_{fin}	η
20,2	7,7	571	**0,88**

Momentos mkN, Deformación mm

M_d Momento flector máximo de cálculo en la combinación pésima en ELS.

L/δ_{fin} Relación luz / deformación.

δ_{fin} Deformación por flecha.

η Cociente entre deformación máxima admisible y deformación máxima. (aprovechamiento)

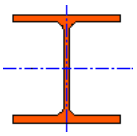
JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO
PERFILES DE CIERRE DE HUECO ESCALERA

PERFIL TRASNVERSAL

Datos geométricos:		**Condiciones de contorno**	
Luz de cálculo	3,50	Grado de empotramiento apoyo izquierdo	0,00
Luz vano izquierdo	3,15	Grado de empotramiento apoyo derecho	0,00
Luz vano derecho	0,00	Inclinación y giro del perfil	0

Distancias m, Empotramiento 0-1, Inclinación y giro º

HEB 140



Principales propiedades del acero estructural.
Acero: S275JR

f_y	f_u	T	E	G	ν	α	ρ
275	410	20	210.000	81.000	0.3	1.2E-5	7.850

Resistencia N/mm², Rigidez N/mm², Densidad kg/m³, Temperatura (1/ºC).

f_y Tensión de límite elástico.

f_u Tensión de rotura

T Temperatura del ensayo Charpy

E Módulo de elasticidad.

G Módulo de rigidez.

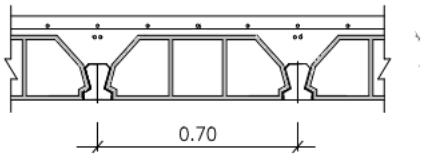
ν Coeficiente de Poisson.

α Coeficiente de dilatación térmica.

ρ Densidad.

Cargas consideradas:

Peso propio forjado
Unidireccional vigueta-Bovedilla mortero i=70 cm



Canto 25+5=30
Pp 3.7 kN/m²

Cargas uniformes:

Tipo	Carga	Unidad
SCU	3.0	kN/m²
Tabiquería	1.0	kN/m²
Pavimento	1.0	kN/m²
Peso propio	3.7	kN/m²
Total	**8,70**	**kN/m²**

Cargas puntuales:

Tipo	Carga	Unidad
SCU	4.0	kN

Hipótesis: Hipótesis-1 Sobrecarga superficial

Categoría	Origen	Edad	Duración	Clasific.	Tipo carga	Carga	Apoyo izq.	Apoyo der.
C1	SCU	180	Corta	Q	Repartida	4,72	0,00	0,00
-	Tabiquería	30	Permanente	G	Repartida	1,57	0,00	0,00
-	Pavimento	60	Permanente	G	Repartida	1,57	0,00	0,00
-	Peso propio	7	Permanente	G	Repartida	5,83	0,00	0,00

Hipótesis: Hipótesis-2 Sobrecarga puntual centro viga

Categoría	Origen	Edad	Duración	Clasific.	Tipo carga	Carga	Apoyo izq.	Apoyo der.
C1	SCU	180	Corta	Q	Puntual	4,00	1,75	1,75
-	Tabiquería	30	Permanente	G	Repartida	1,57	0,00	0,00
-	Pavimento	60	Permanente	G	Repartida	1,57	0,00	0,00
-	Peso propio	7	Permanente	G	Repartida	5,83	0,00	0,00

Hipótesis: Hipótesis-3 Sobrecarga puntual en apoyo

Categoría	Origen	Edad	Duración	Clasific.	Tipo carga	Carga	Apoyo izq.	Apoyo der.
C1	SCU	180	Corta	Q	Puntual	4,00	0,01	0,00
-	Tabiquería	30	Permanente	G	Repartida	1,57	0,00	0,00
-	Pavimento	60	Permanente	G	Repartida	1,57	0,00	0,00
-	Peso propio	7	Permanente	G	Repartida	5,83	0,00	0,00

Comprobación en ELU de flexión simple. CUMPLE

Combinatoria pésimaHipótesis-1 Sobrecarga superficial - Situación normal - G+SCU

M_d	γ_M	f_y	f_d	σ_d	η
29,4	1,05	275,0	261,9	136,4	**0,52**

Momentos mkN, Resistencia N/mm²

M_d Momento flector máximo de cálculo en la combinación pésima en ELU.

γ_M Coeficiente parcial de seguridad del acero.

f_y Límite elástico del acero.

f_d Límite elástico de cálculo del acero.

σ_d Tensión normal de trabajo bajo combinación pésima.

η Cociente entre tensión normal y límite elástico de cálculo. (aprovechamiento)

Comprobación en ELU de cortante. CUMPLE

Combinatoria pésimaHipótesis-1 Sobrecarga superficial - Situación normal - G+SCU

V_d	γ_M	f_y	f_d	τ_d	η
33,6	1,05	275,0	261,9	34,3	**0,23**

Esfuerzos kN, Resistencia N/mm²

V_d Cortante máximo de cálculo en la combinación pésima en ELU.

γ_M Coeficiente parcial de seguridad del acero.

f_y Límite elástico del acero.

f_d Límite elástico de cálculo del acero.

τ_d Tensión tangencial de trabajo bajo combinación pésima.

η Cociente entre tensión tangencial y límite elástico de cálculo. (aprovechamiento)

Comprobación en ELS de deformación por flecha. CUMPLE

Combinatoria pésimaHipótesis-1 Sobrecarga superficial - Acciones características - G+SCU

M_d	δ_{fin}	L/δ_{fin}	η
20,1	4,9	721	**0,69**

Momentos mkN, Deformación mm

M_d Momento flector máximo de cálculo en la combinación pésima en ELS.

L/δ_{fin} Relación luz / deformación.

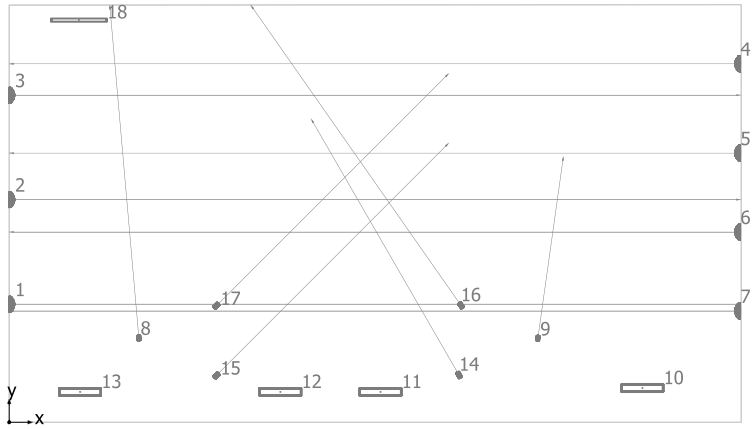
δ_{fin} Deformación por flecha.

η Cociente entre deformación máxima admisible y deformación máxima. (aprovechamiento)

5.6.2. Cálculos DiaLux

- Distribución, cálculo y listado luminarias Piscina
- Distribución, cálculo y listado luminarias Vestuario 1
- Distribución, cálculo y listado luminarias Vestuario 2
- Distribución, cálculo y listado luminarias Pasillo 1
- Distribución, cálculo y listado luminarias Vestíbulo1

Local 4



Philips Lighting WL120V LED16S/840

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.000	2.546	1.500
2	0.000	4.796	1.500
3	0.000	7.047	1.500
4	15.750	7.723	1.501
5	15.750	5.799	1.500
6	15.750	4.099	1.499
7	15.750	2.399	1.498

Philips Lighting ST740T 1 xLED39S/830 VWB

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
8	2.798	1.766	2.800
9	11.383	1.766	2.800

Philips Lighting TCS680 2xTL5-39W HFP D8_830

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
10	13.641	0.738	3.000
11	7.998	0.655	3.000
12	5.841	0.655	3.000
13	1.527	0.655	3.000

Philips Lighting ST640T G2 1 xLED39S/CRW VWB

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
14	9.720	0.966	2.600
15	4.420	0.966	2.600

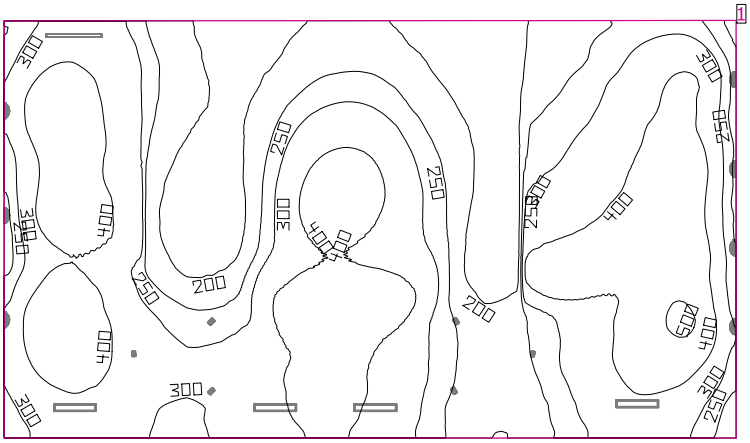
Philips Lighting ST640T G2 1 xLED49S/930 WB SK

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
16	9.770	2.466	2.600
17	4.420	2.466	2.600

Philips Lighting TCS680 1xTL5-25W HFP C8-VH_830

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
18	1.502	8.666	3.000

Local 4



Altura interior del local: 2.000 m hasta 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 52.7%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

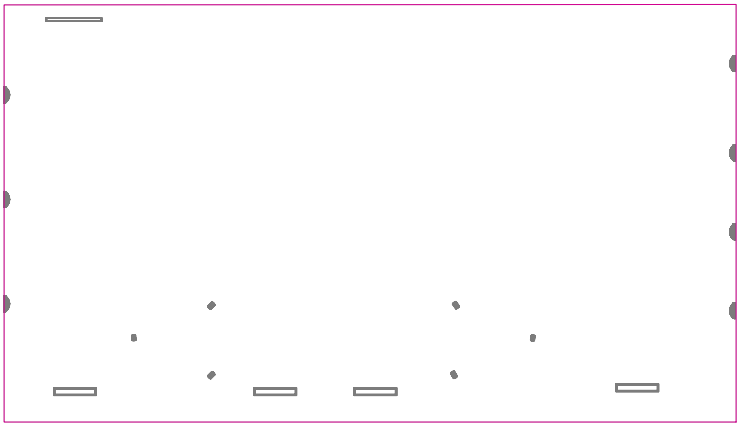
	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	local	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	321 (≥ 500)	159	516	0.50	0.31

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Philips Lighting - ST640T G2 1 xLED39S/CRW VWB	3686	41.0	89.9
2	Philips Lighting - ST640T G2 1 xLED49S/930 WB SK	4355	50.0	87.1
2	Philips Lighting - ST740T 1 xLED39S/830 VWB	3818	32.0	119.3
1	Philips Lighting - TCS680 1xTL5-25W HFP C8-VH_830	2433	29.0	83.9
4	Philips Lighting - TCS680 2xTL5-39W HFP D8_830	4271	84.0	50.8
7	Philips Lighting - WL120V LED16S/840	5395	84.0	64.2
	Suma total de luminarias	81000	1199.0	67.6

Potencia específica de conexión: 8.46 W/m² = 2.63 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 141.80 m²)

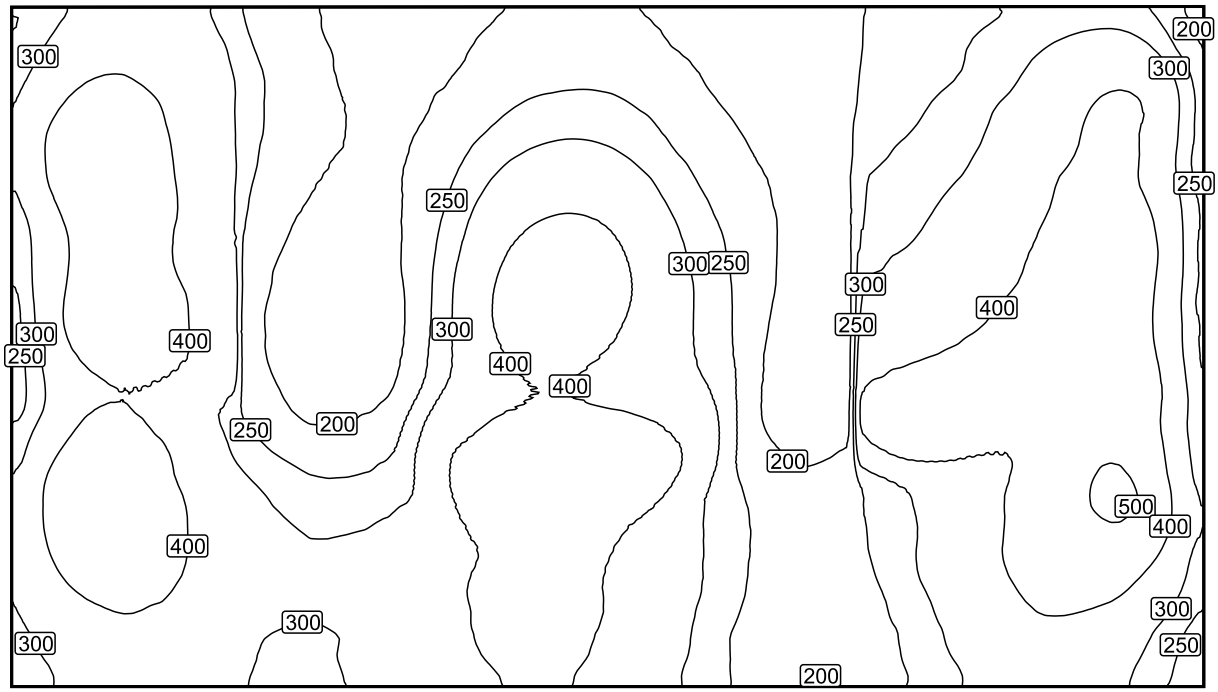
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 3300 kWh/a de un máximo de 5000 kWh/a

local / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



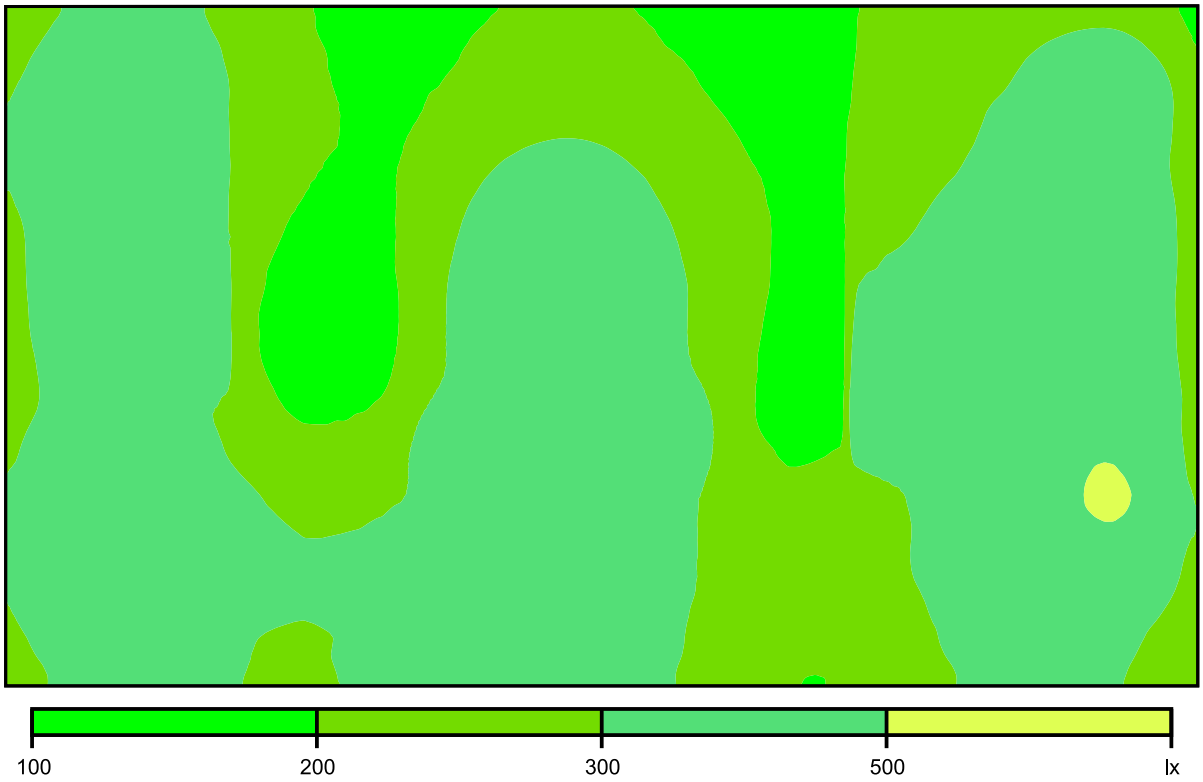
local: Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Piscina
Media: 321 lx, Min: 159 lx, Max: 516 lx, Mín./medio: 0.50, Mín./máx.: 0.31
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



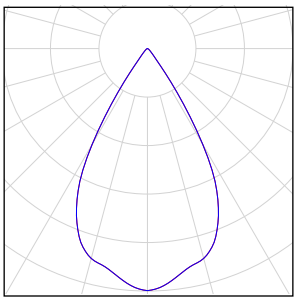
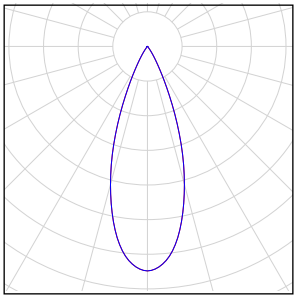
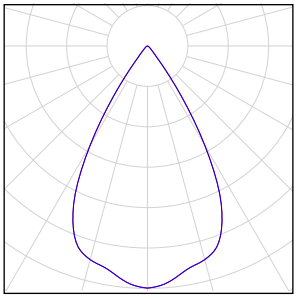
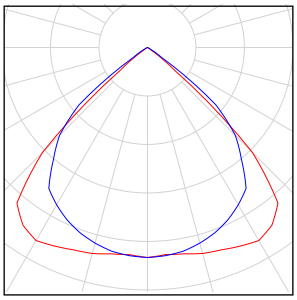
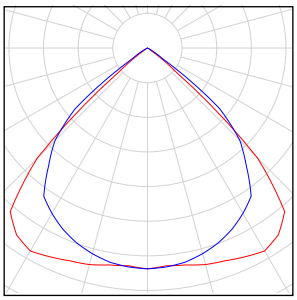
Escala: 1 : 100

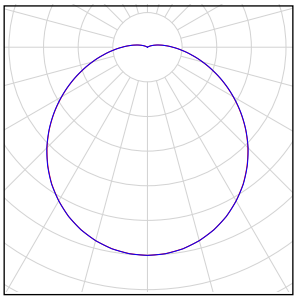
Sistema de valores [lx]

348	357	230	184	216	232	190	171	234	311	335
446	402	223	193	306	337	232	185	286	381	378
399	409	191	185	411	437	269	178	344	425	413
352	368	203	210	386	395	297	179	464	441	436
457	417	301	301	464	443	284	223	321	442	468
349	375	299	337	413	393	269	205	288	388	308

Escala: 1 : 100

Local 4

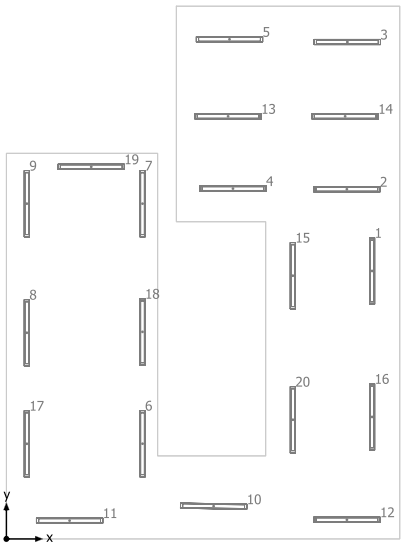
Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	Philips Lighting - ST640T G2 1 xLED39S/CRW VWB Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED39S/CRW/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.63% Flujo luminoso de lámparas: 3700 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3686 lm Potencia: 41.0 W Rendimiento lumínico: 89.9 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED39S/CRW/-: CCT 3000 K, CRI 100	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
2	Philips Lighting - ST640T G2 1 xLED49S/930 WB SK Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED49S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 98.98% Flujo luminoso de lámparas: 4400 lm Flujo luminoso de las luminarias: 4355 lm Potencia: 50.0 W Rendimiento lumínico: 87.1 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED49S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
2	Philips Lighting - ST740T 1 xLED39S/830 VWB Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED39S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100.48% Flujo luminoso de lámparas: 3800 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3818 lm Potencia: 32.0 W Rendimiento lumínico: 119.3 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED39S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
1	Philips Lighting - TCS680 1xTL5-25W HFP C8-VH_830 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xTL5-25W/830 Grado de eficacia de funcionamiento: 93.59% Flujo luminoso de lámparas: 2600 lm Flujo luminoso de las luminarias: 2433 lm Potencia: 29.0 W Rendimiento lumínico: 83.9 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xTL5-25W/830: CCT 3000 K, CRI 100	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
4	Philips Lighting - TCS680 2xTL5-39W HFP D8_830 Emisión de luz 1 Lámpara: 2xTL5-39W/830 Grado de eficacia de funcionamiento: 68.88% Flujo luminoso de lámparas: 6200 lm Flujo luminoso de las luminarias: 4271 lm Potencia: 84.0 W Rendimiento lumínico: 50.8 lm/W Indicaciones colorimétricas 2xTL5-39W/830: CCT 3000 K, CRI 100	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
7	Philips Lighting - WL120V LED16S/840 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED16S/840/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.91% Flujo luminoso de lámparas: 5400 lm Flujo luminoso de las luminarias: 5395 lm Potencia: 84.0 W Rendimiento lumínico: 64.2 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED16S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 89000 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 81000 lm, Potencia total: 1199.0 W, Rendimiento lumínico: 67.6 lm/W

- Distribución, cálculo y listado luminarias Vestuario 1

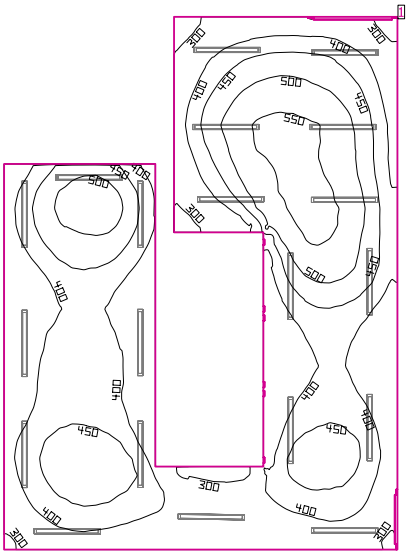
Local 7



Philips Lighting TCS680 1xTL5-21W HFP AC-MLO_827

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	5.077	3.721	2.460
2	4.727	4.855	2.460
3	4.734	6.899	2.460
4	3.146	4.864	2.460
5	3.098	6.936	2.460
6	1.890	1.322	2.460
7	1.890	4.655	2.460
8	0.284	2.862	2.460
9	0.284	4.655	2.460
10	2.877	0.455	2.460
11	0.877	0.255	2.460
12	4.728	0.266	2.460
13	3.078	5.867	2.460
14	4.703	5.867	2.460
15	3.977	3.655	2.460
16	5.077	1.694	2.460
17	0.284	1.321	2.460
18	1.890	2.875	2.460
19	1.177	5.167	2.460
20	3.978	1.655	2.460

Local 7



Altura interior del local: 3.300 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

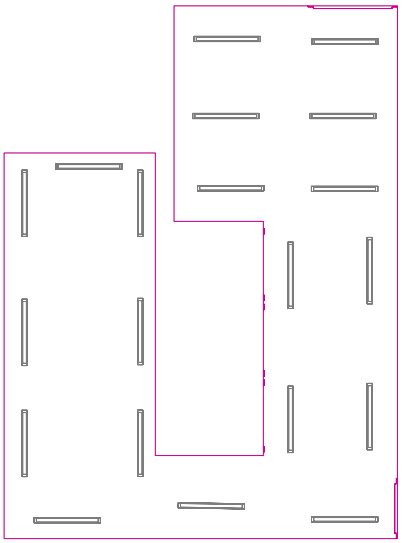
	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 17	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	424 (≥ 500)	259	569	0.61	0.46

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
20	Philips Lighting - TCS680 1xTL5-21W HFP AC-MLO_827	1108	23.0	48.2
	Suma total de luminarias	22160	460.0	48.2

Potencia específica de conexión: 15.11 W/m² = 3.57 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 30.45 m²)

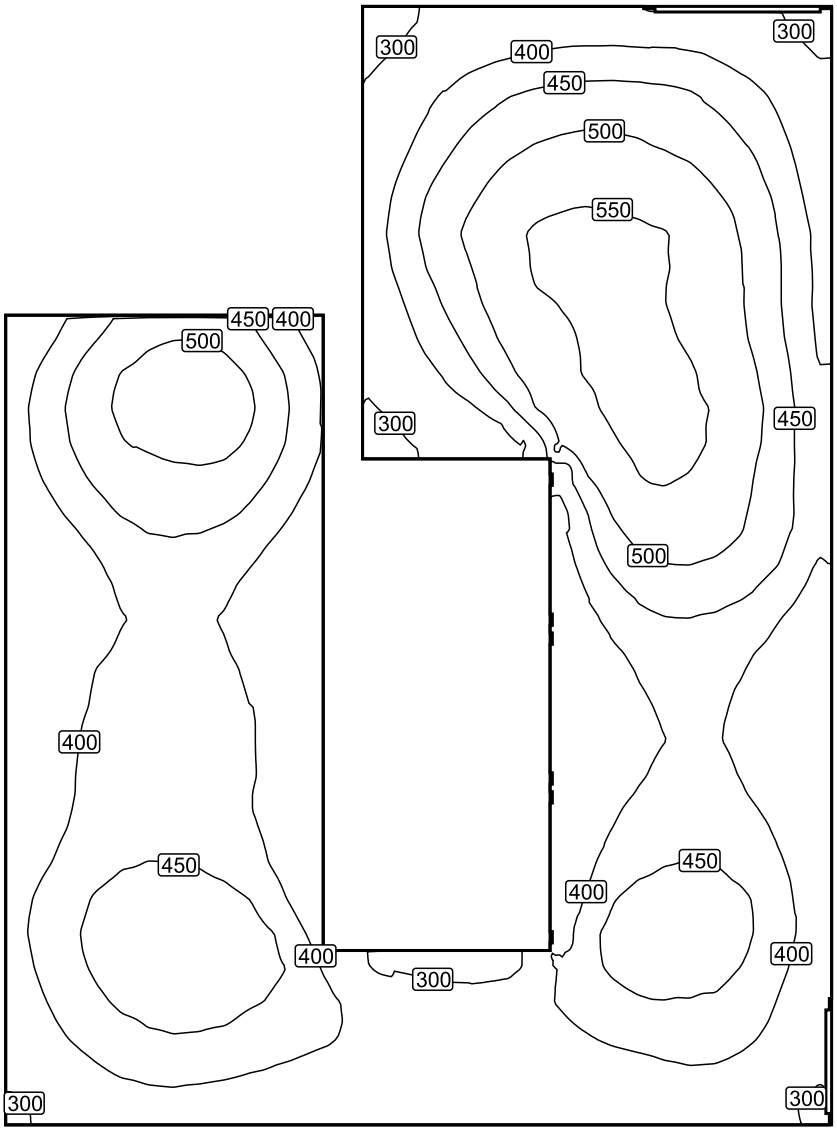
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 1250 kWh/a de un máximo de 1100 kWh/a

Plano útil 17 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



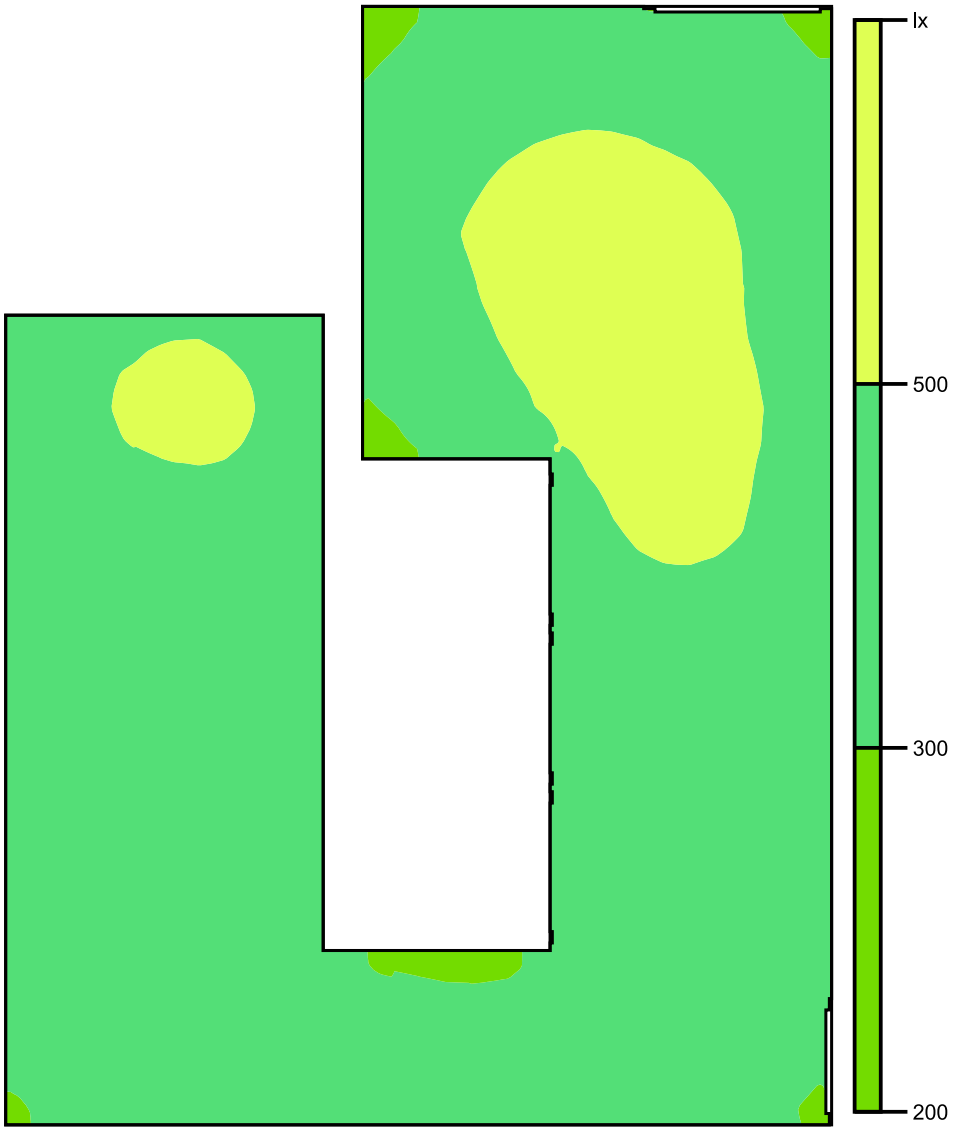
Plano útil 17: Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 424 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 259 lx, Max: 569 lx, Mín./medio: 0.61, Mín./máx.: 0.46
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



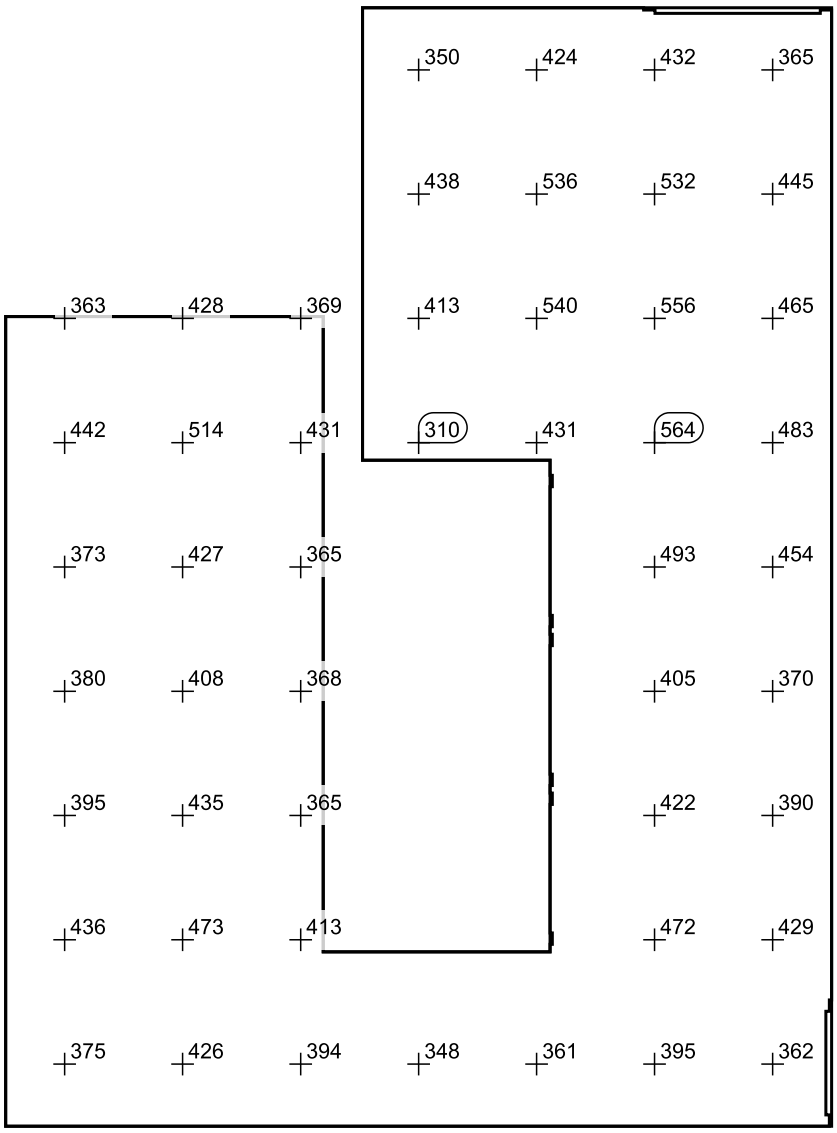
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



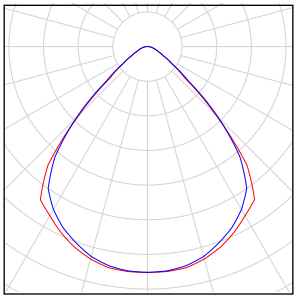
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 50

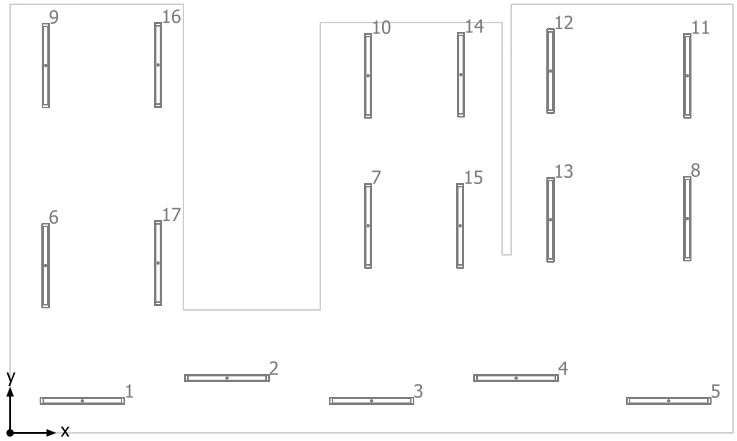
Local 7

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
20	Philips Lighting - TCS680 1xTL5-21W HFP AC-MLO_827 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xTL5-21W/827 Grado de eficacia de funcionamiento: 59.87% Flujo luminoso de lámparas: 1850 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1108 lm Potencia: 23.0 W Rendimiento lumínico: 48.2 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xTL5-21W/827: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 37000 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 22160 lm, Potencia total: 460.0 W, Rendimiento lumínico: 48.2 lm/W

- Distribución, cálculo y listado luminarias Vestuario 2

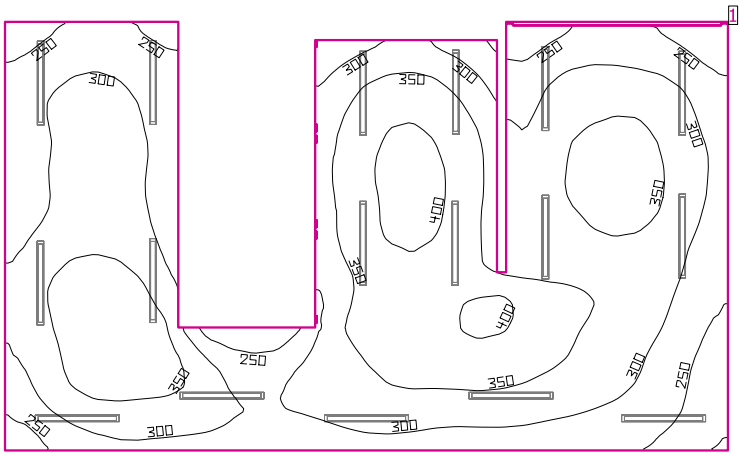
Local 8



Philips Lighting TCS680 1xTL5-21W HFP AC-MLO_827

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.792	0.352	2.800
2	2.377	0.602	2.800
3	3.962	0.352	2.800
4	5.547	0.602	2.800
5	7.219	0.351	2.800
6	0.388	1.834	2.800
7	3.924	2.271	2.800
8	7.424	2.349	2.800
9	0.390	4.026	2.800
10	3.924	3.915	2.800
11	7.424	3.915	2.800
12	5.924	3.966	2.800
13	5.924	2.337	2.800
14	4.942	3.927	2.800
15	4.933	2.271	2.800
16	1.622	4.033	2.800
17	1.622	1.862	2.800

Local 8



Altura interior del local: 2.820 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

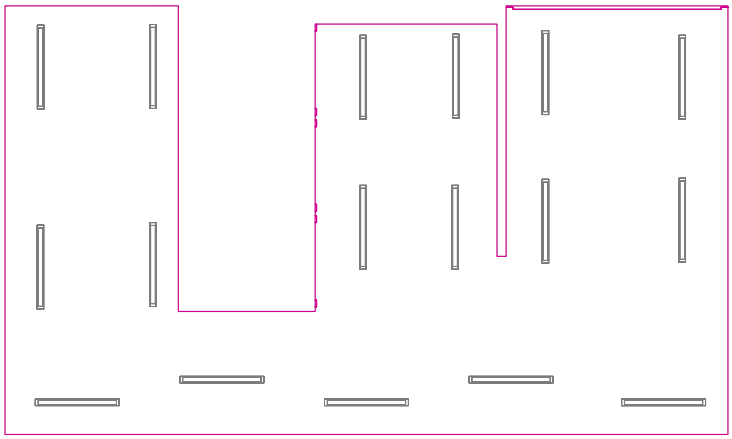
	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 18	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	322 (≥ 500)	196	415	0.61	0.47

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
17	Philips Lighting - TCS680 1xTL5-21W HFP AC-MLO_827	1108	23.0	48.2
	Suma total de luminarias	18836	391.0	48.2

Potencia específica de conexión: 12.40 W/m² = 3.85 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 31.53 m²)

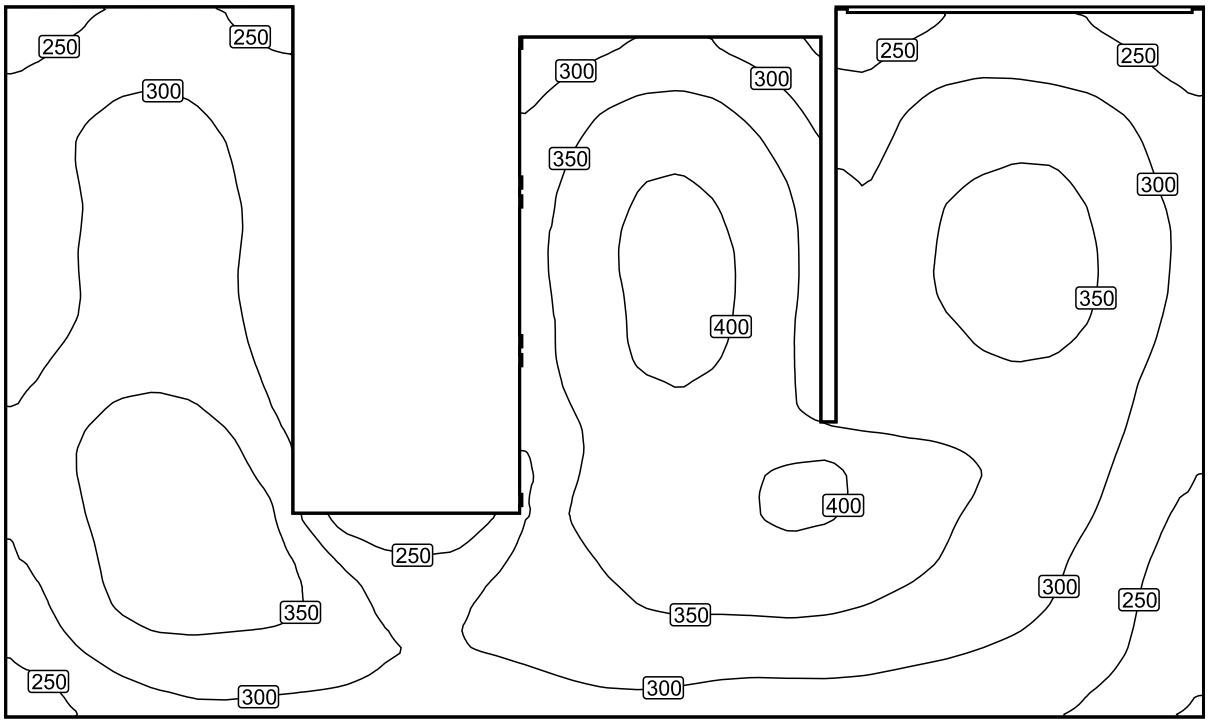
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 1100 kWh/a de un máximo de 1150 kWh/a

Plano útil 18 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



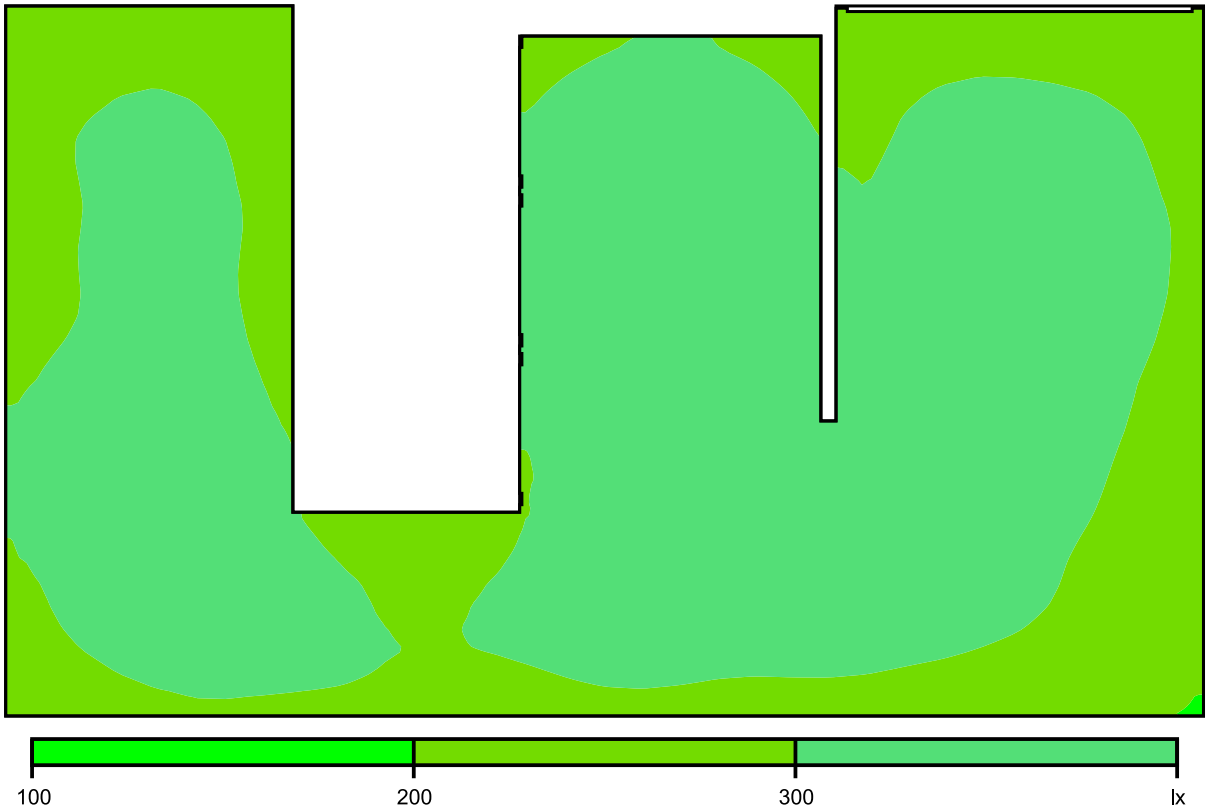
Plano útil 18: Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 322 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 196 lx, Max: 415 lx, Mín./medio: 0.61, Mín./máx.: 0.47
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



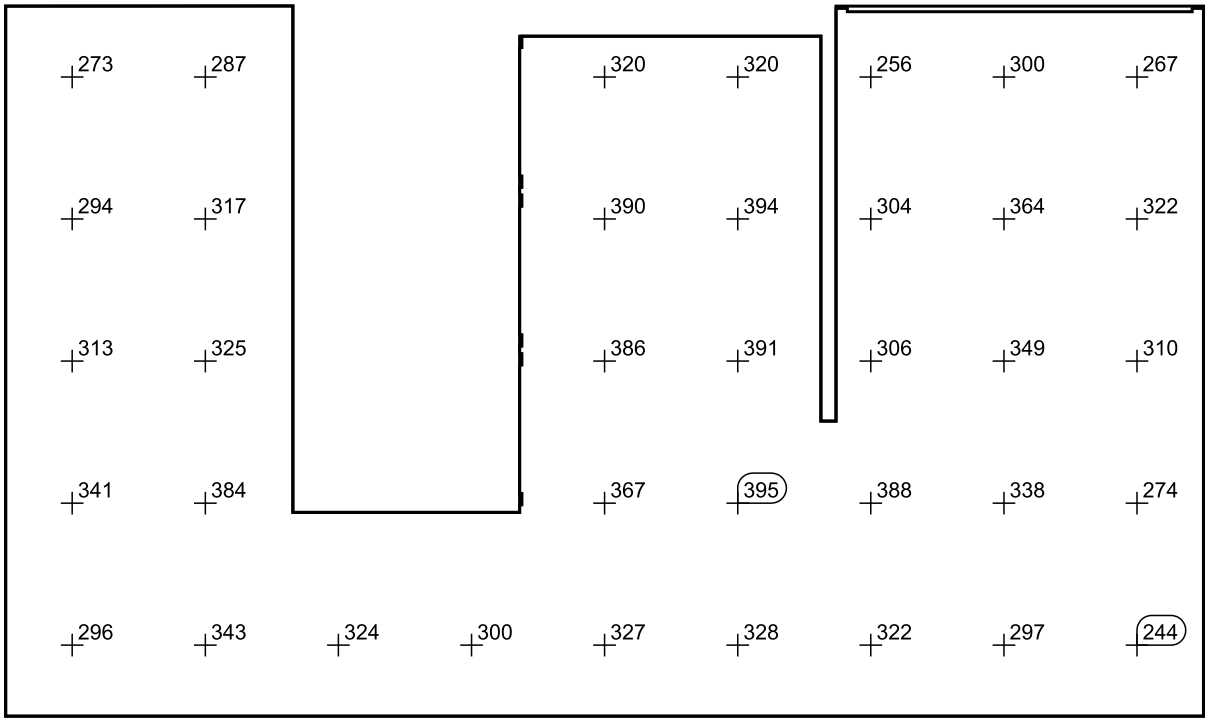
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



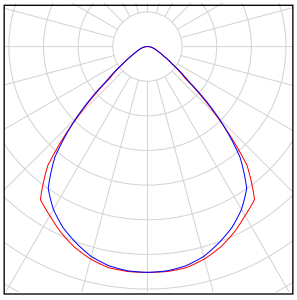
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 50

Local 8

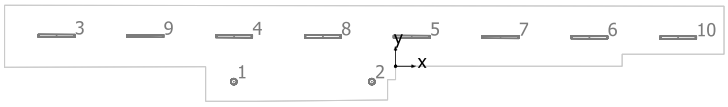
Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
17	Philips Lighting - TCS680 1xTL5-21W HFP AC-MLO_827 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xTL5-21W/827 Grado de eficacia de funcionamiento: 59.87% Flujo luminoso de lámparas: 1850 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1108 lm Potencia: 23.0 W Rendimiento lumínico: 48.2 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xTL5-21W/827: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 31450 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 18836 lm, Potencia total: 391.0 W, Rendimiento lumínico: 48.2 lm/W

- Distribución, cálculo y listado luminarias Pasillo 1

•

Local 10



Philips Lighting DN463B PSE-E 1 xLED11S/830 C PCC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	-4.042	-0.385	3.077
2	-0.592	-0.384	3.077

Philips Lighting TCS680 1xTL5-21W HFP AC-MLO_827

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
3	-8.473	0.762	3.000
4	-4.034	0.749	3.000
5	0.405	0.736	3.000
6	4.843	0.722	3.000
7	2.624	0.729	3.000
8	-1.815	0.742	3.000
9	-6.253	0.756	3.000
10	7.063	0.716	3.000

Local 10

Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

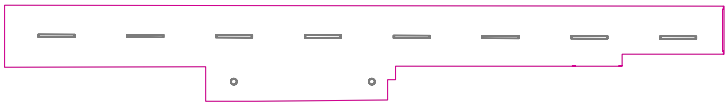
	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 20	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	162 (≥ 500)	82.9	258	0.51	0.32

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Philips Lighting - DN463B PSE-E 1 xLED11S/830 C PCC	770	9.8	78.5
8	Philips Lighting - TCS680 1xTL5-21W HFP AC-MLO_827	1108	23.0	48.2
	Suma total de luminarias	10404	203.6	51.1

Potencia específica de conexión: 6.67 W/m² = 4.12 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 30.52 m²)

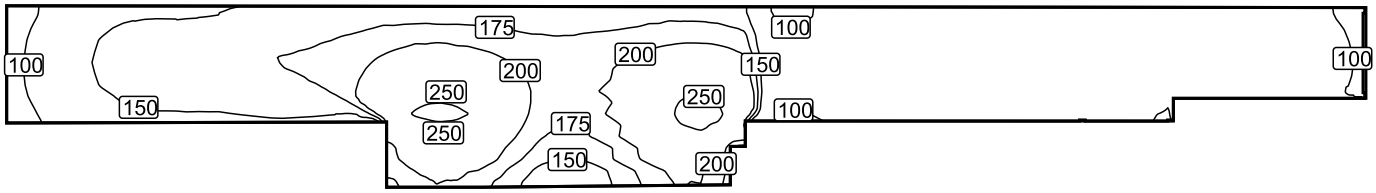
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 560 kWh/a de un máximo de 1100 kWh/a

Plano útil 20 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



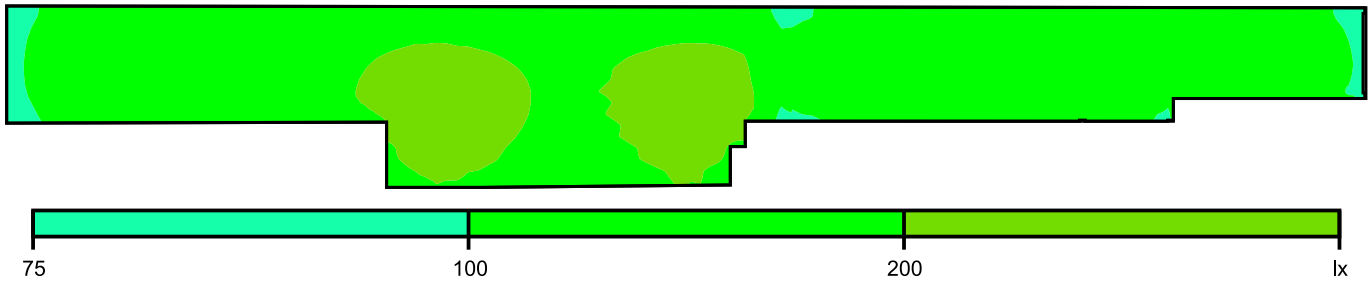
Plano útil 20: Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 162 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 82.9 lx, Max: 258 lx, Mín./medio: 0.51, Mín./máx.: 0.32
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



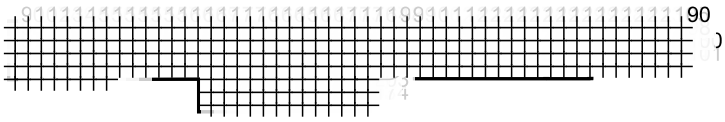
Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



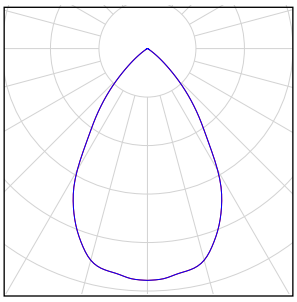
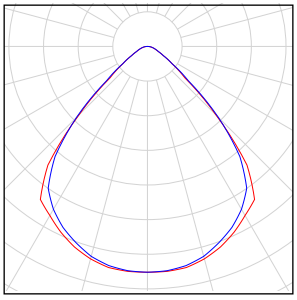
Escala: 1 : 100

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 200

Local 10

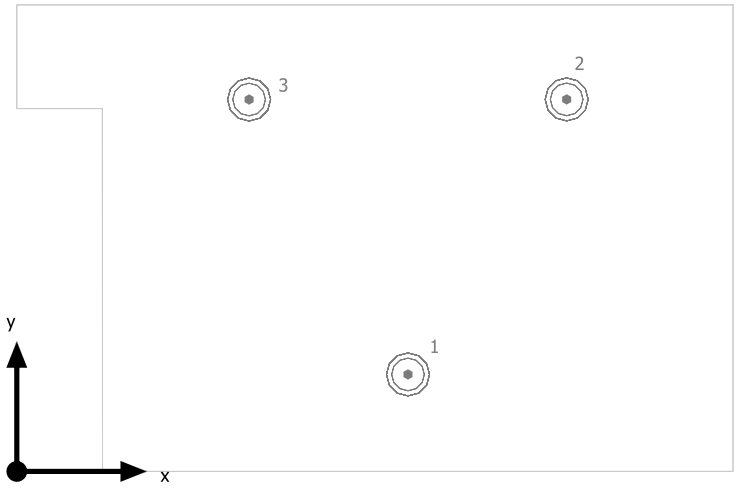
Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	Philips Lighting - DN463B PSE-E 1 xLED11S/830 C PCC Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED11S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 81.87% Flujo luminoso de lámparas: 940 lm Flujo luminoso de las luminarias: 770 lm Potencia: 9.8 W Rendimiento lumínico: 78.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED11S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100		
8	Philips Lighting - TCS680 1xTL5-21W HFP AC-MLO_827 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xTL5-21W/827 Grado de eficacia de funcionamiento: 59.87% Flujo luminoso de lámparas: 1850 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1108 lm Potencia: 23.0 W Rendimiento lumínico: 48.2 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xTL5-21W/827: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 16680 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 10404 lm, Potencia total: 203.6 W, Rendimiento lumínico: 51.1 lm/W

- Distribución, cálculo y listado luminarias Vestíbulo1

•

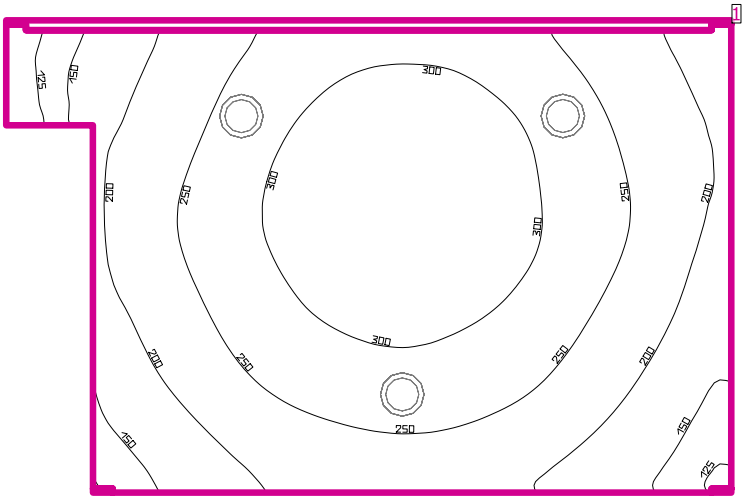
Local 18



Philips Lighting DN463B PSE-E 1 xLED11S/830 C PCC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.509	0.374	2.877
2	2.121	1.435	2.877
3	0.896	1.434	2.877

Local 18



Altura interior del local: 3.300 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

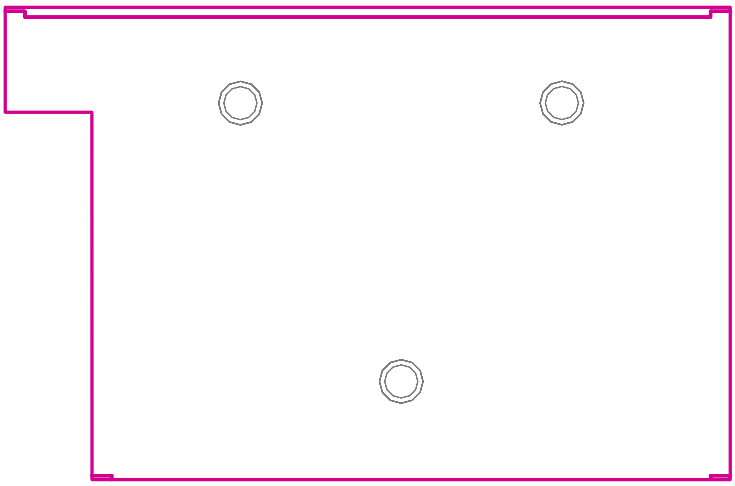
	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 28	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	247 (≥ 500)	109	343	0.44	0.32

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3	Philips Lighting - DN463B PSE-E 1 xLED11S/830 C PCC	770	9.8	78.5
	Suma total de luminarias	2310	29.4	78.6

Potencia específica de conexión: 6.52 W/m² = 2.64 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 4.51 m²)

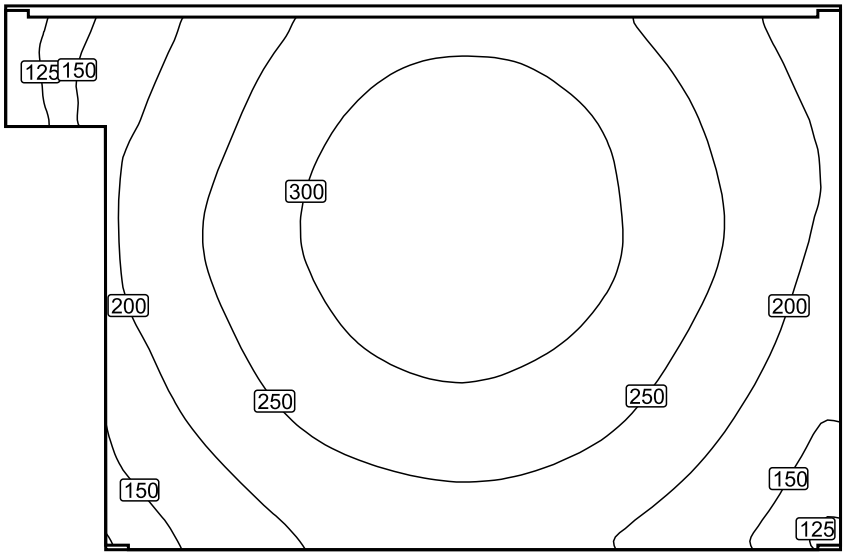
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 81 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Plano útil 28 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



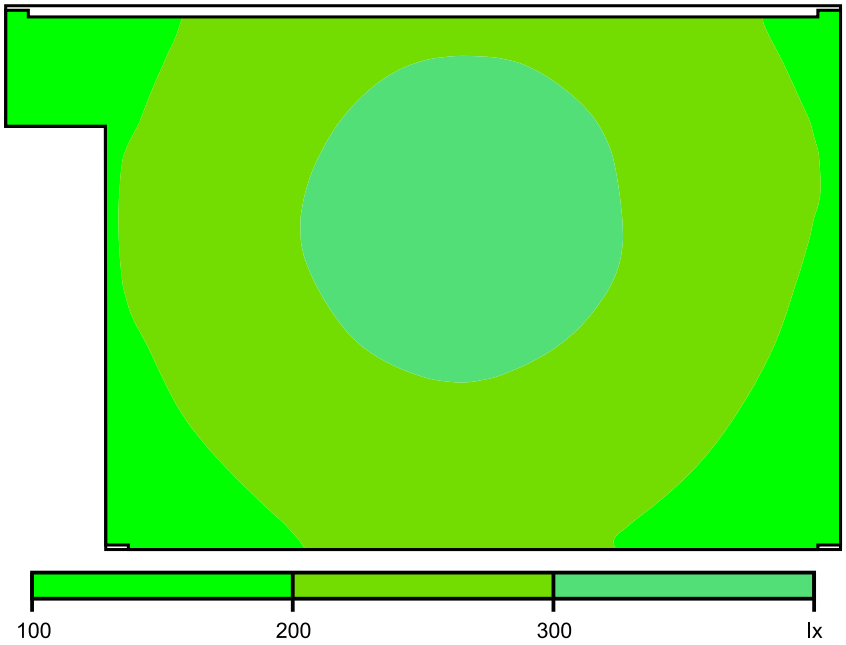
Plano útil 28: Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 247 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 109 lx, Max: 343 lx, Mín./medio: 0.44, Mín./máx.: 0.32
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



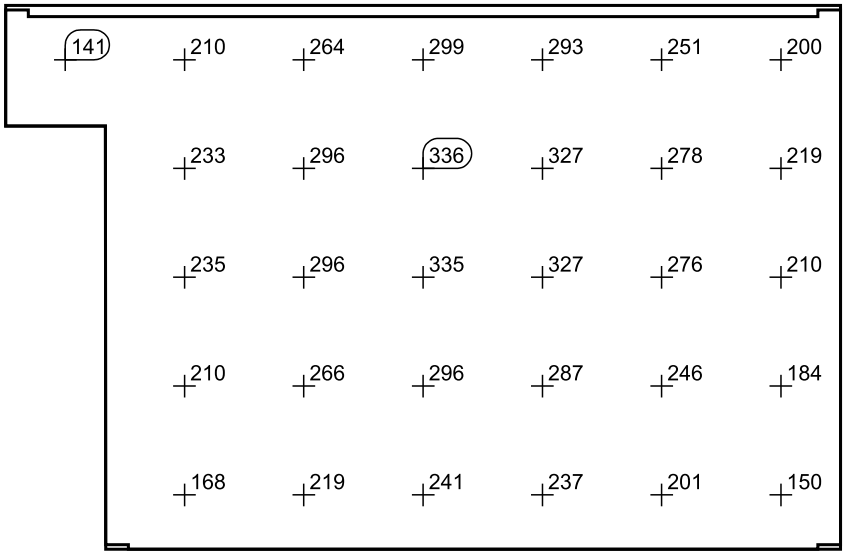
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



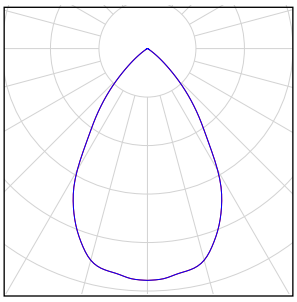
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



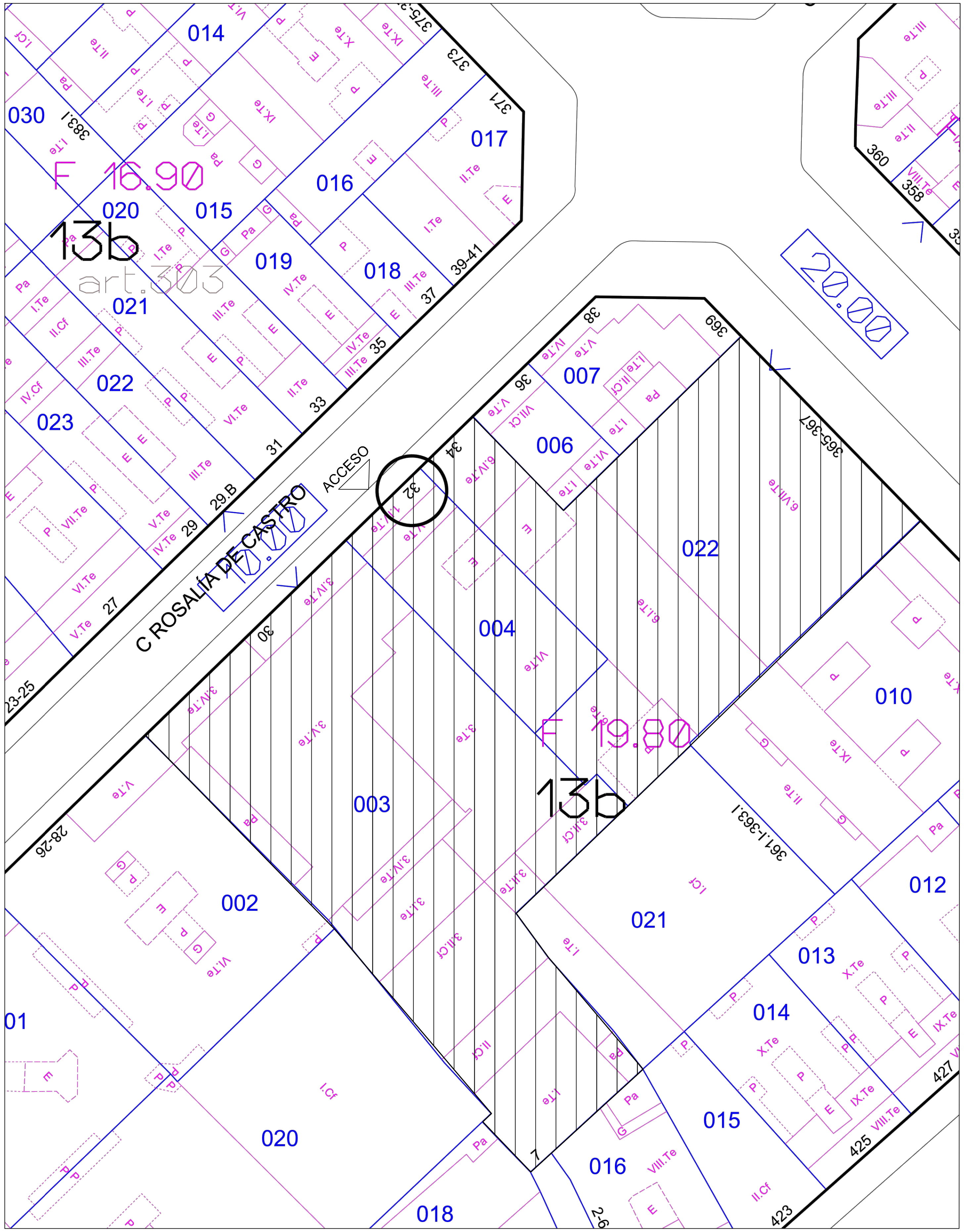
Escala: 1 : 25

Local 18

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
3	Philips Lighting - DN463B PSE-E 1 xLED11S/830 C PCC Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED11S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 81.87% Flujo luminoso de lámparas: 940 lm Flujo luminoso de las luminarias: 770 lm Potencia: 9.8 W Rendimiento lumínico: 78.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED11S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 2820 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 2310 lm, Potencia total: 29.4 W, Rendimiento lumínico: 78.6 lm/W

5.7. **Planos**



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

FECHA ENTREGA PROPUESTA:
17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO:
MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:500

A.0.1.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
SITUACIÓN: PLANTA BAJA

ESCALA: 1:250

A.0.2.1.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

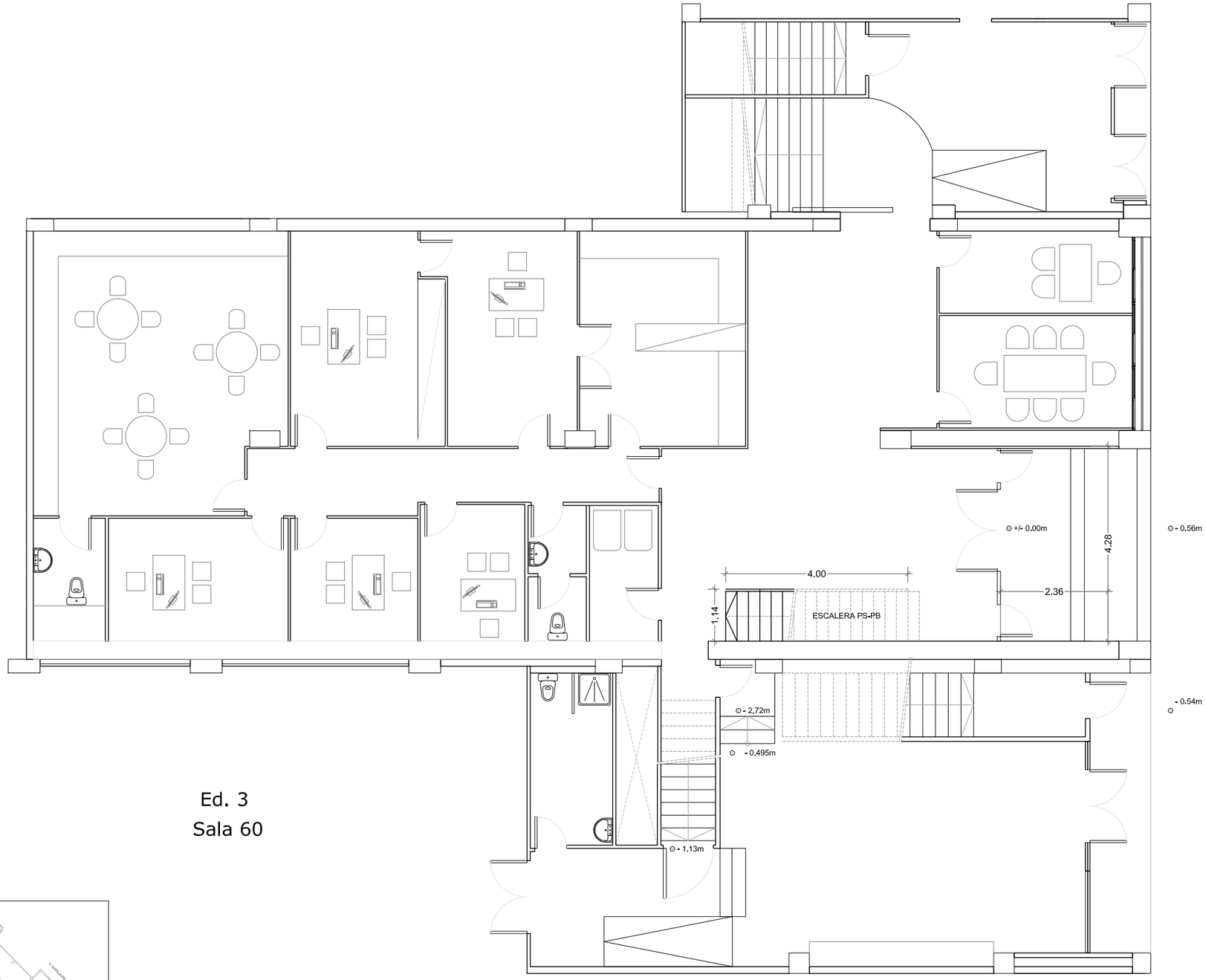
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

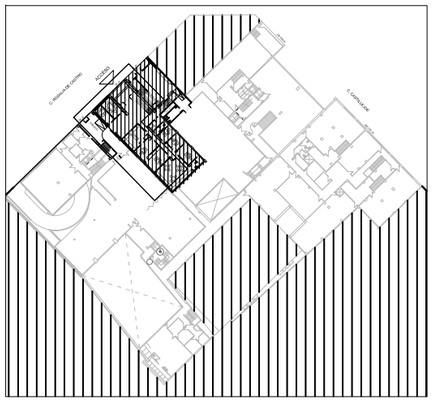
TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
SITUACIÓN: PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1:250

A.0.2.2.





ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

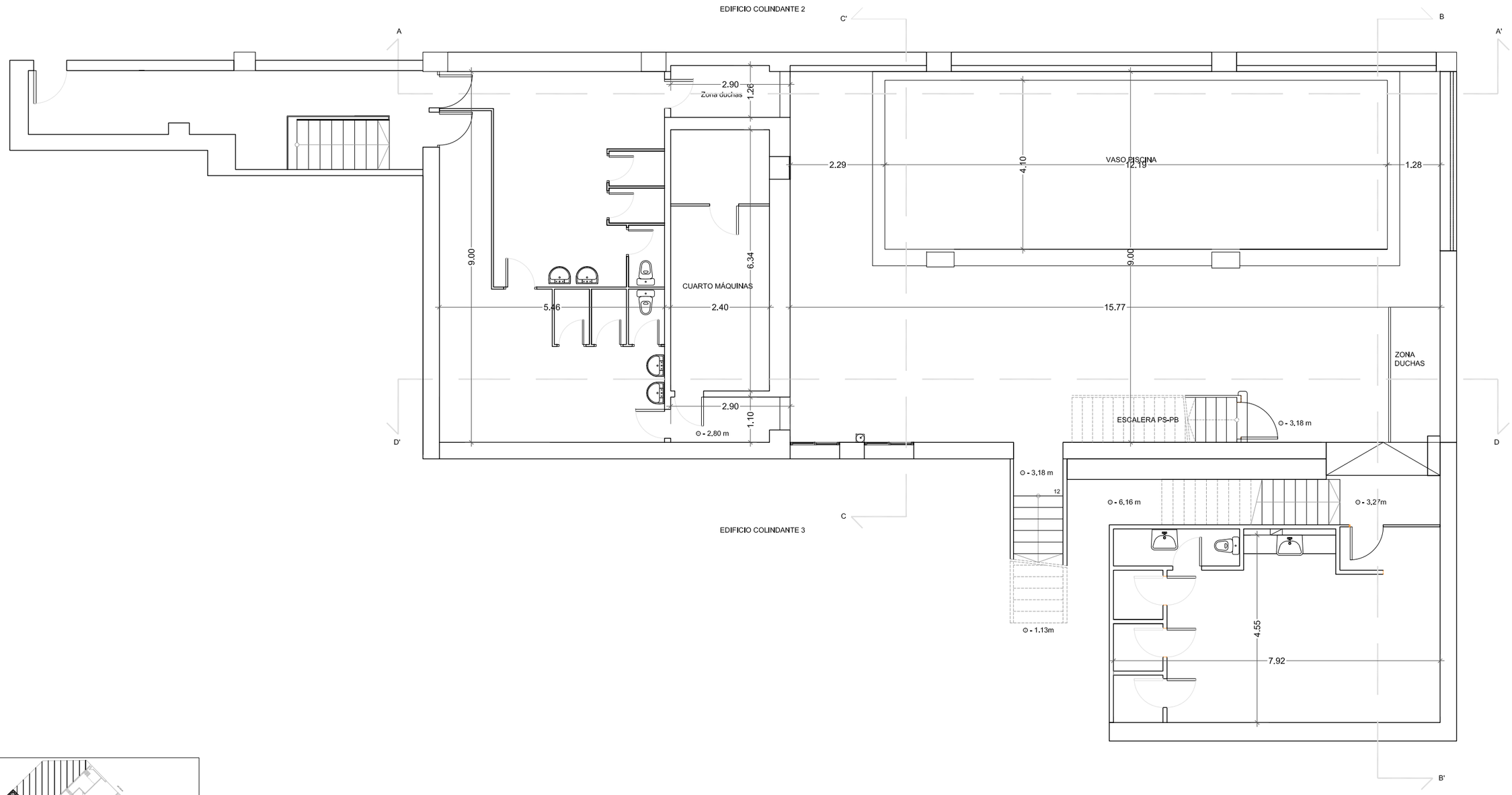
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

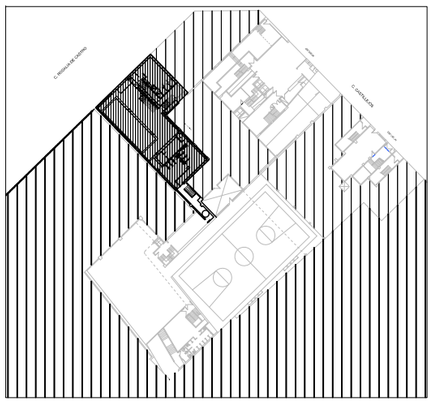
TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISICNA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTADO ACTUAL: PLANTA BAJA

ESCALA: 1/100

A.1.1.





ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

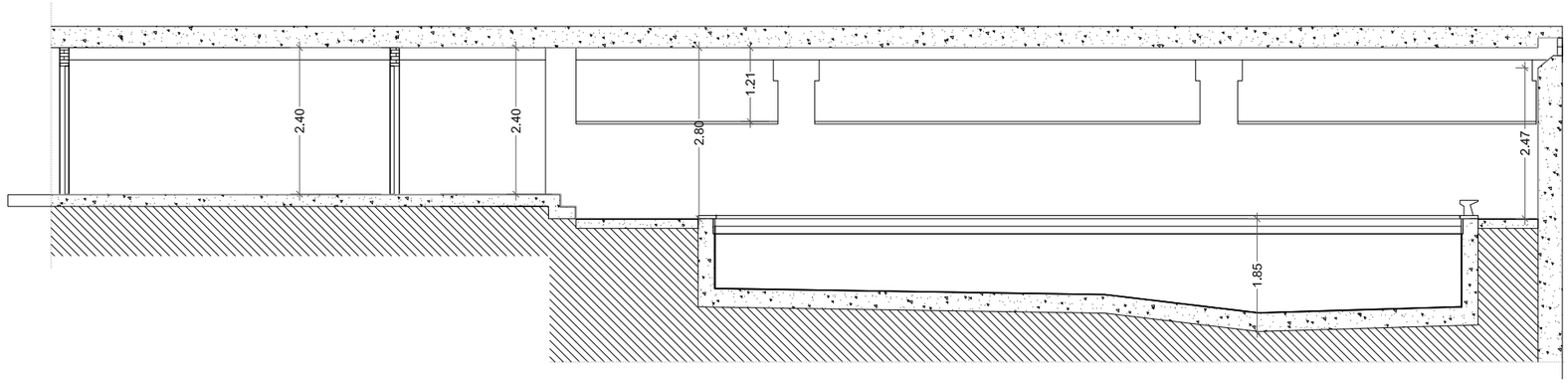
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

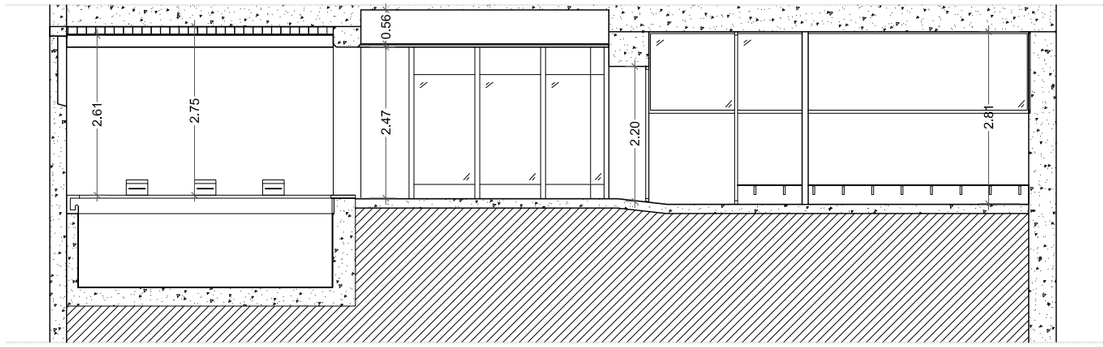
DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISICNA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTADO ACTUAL: PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1/100

A.1.2.



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

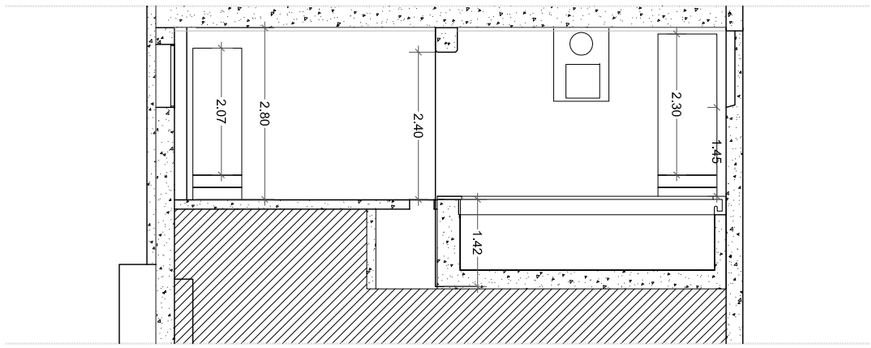
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

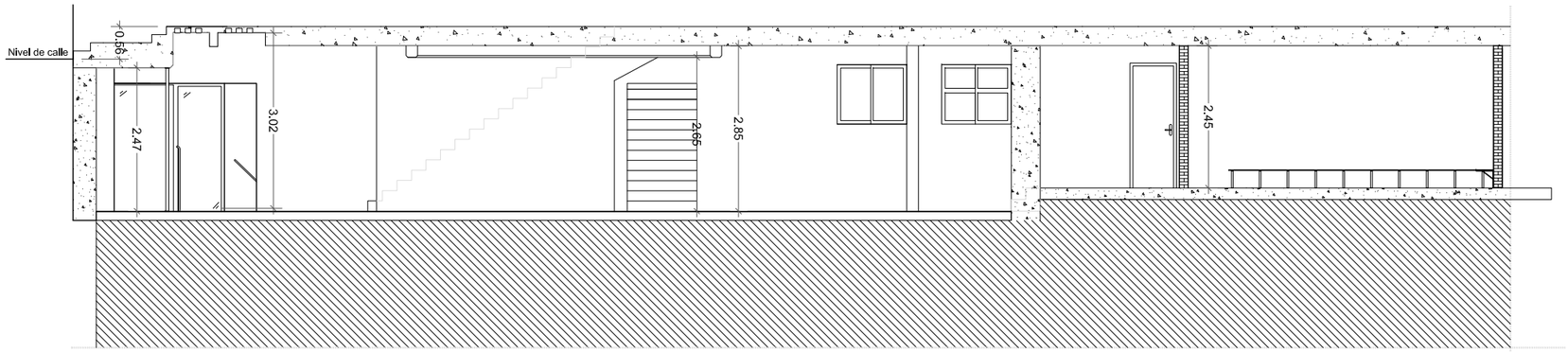
DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTADO ACTUAL: SECCIÓN A-A' Y SECCIÓN B-B'

ESCALA: 1/100

A.1.3.



SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

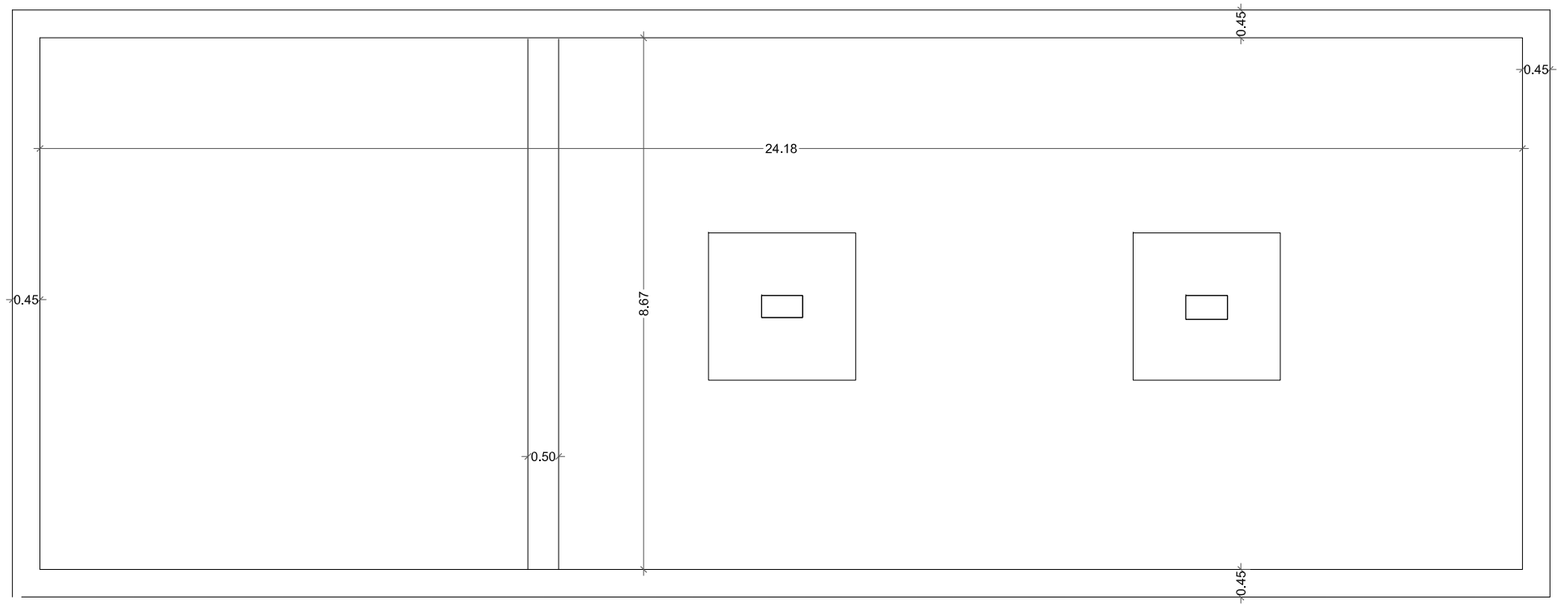
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTADO ACTUAL: SECCIÓN C-C' Y SECCIÓN D-D'

ESCALA: 1/100

A.1.4.

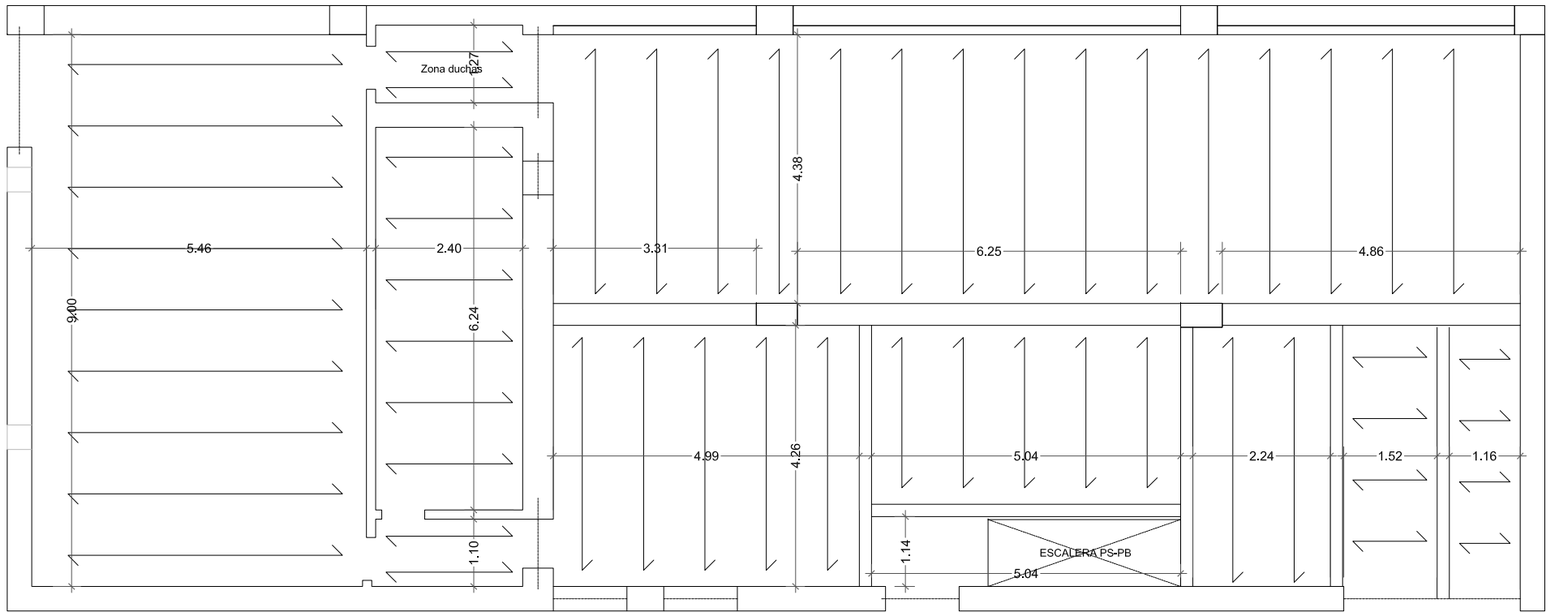


CIMENTACIÓN:
- Muros pantalla de hormigón armado
- Muro de contención de H.A.
- Zapatas aisladas de H.A.

ESCALA GRAFICA E: 1/100
0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50 08028 - BARCELONA	GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN	ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ	
	FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018 TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE Profesor en construcciones arquitectónicas	DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA ESTADO ACTUAL: ESQUEMA CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO	ESCALA: 1/100 A.2.

EDIFICIO COLINDANTE 2



EDIFICIO COLINDANTE 3

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

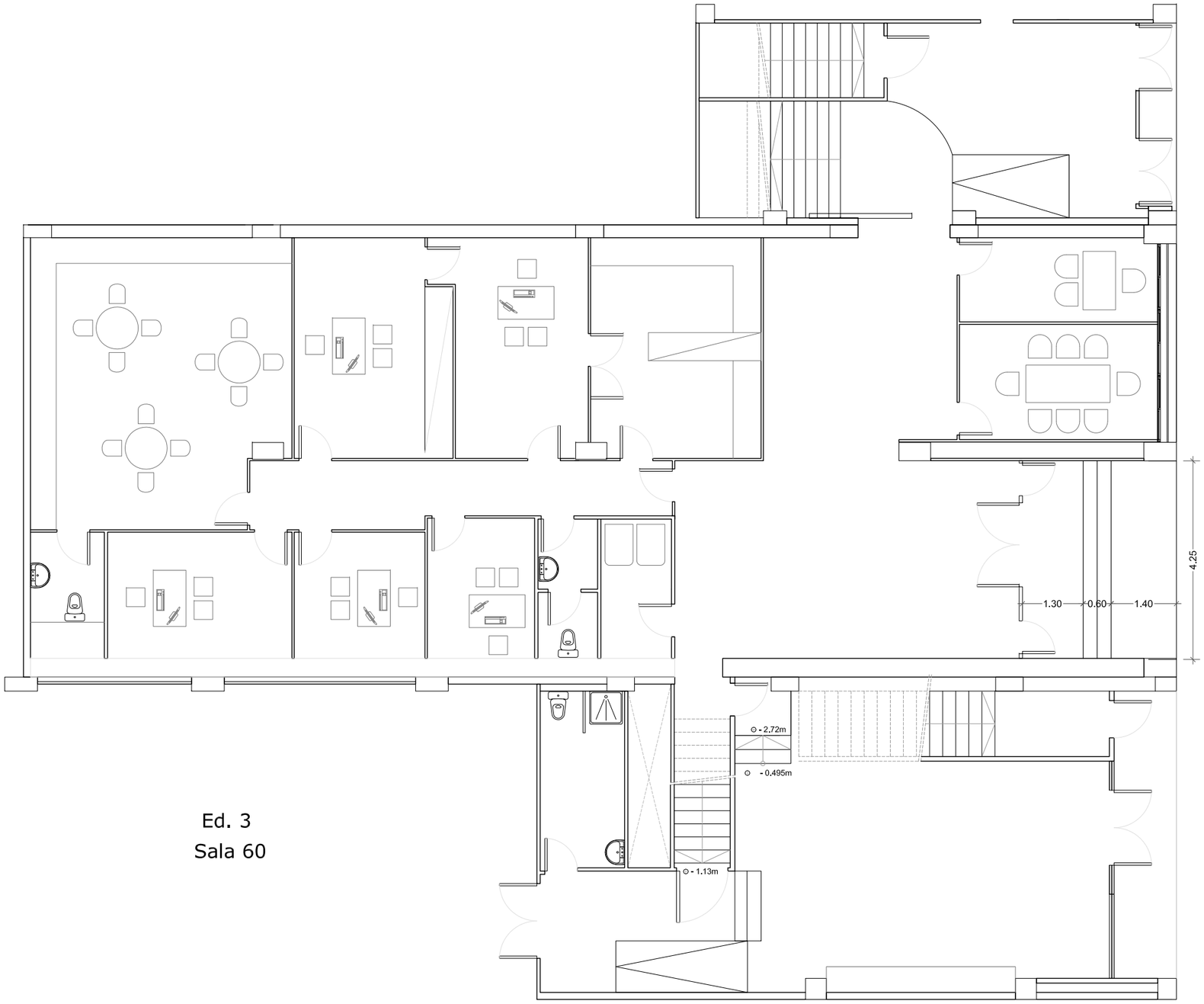
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTRUCTURA ACTUAL: FORJADO TECHO PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1/100

A.3.



ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

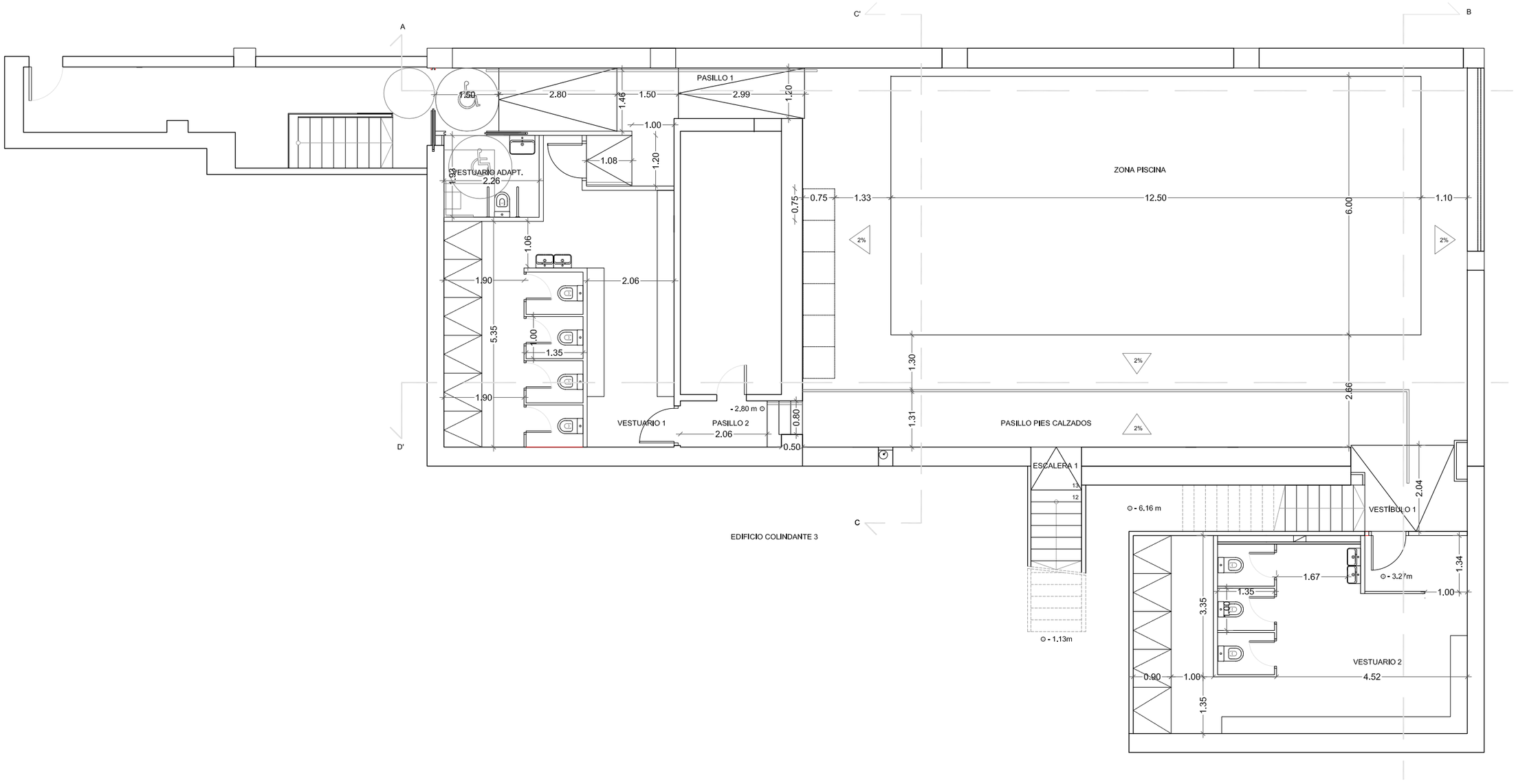
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
DISTRIBUCIÓN: PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1/50

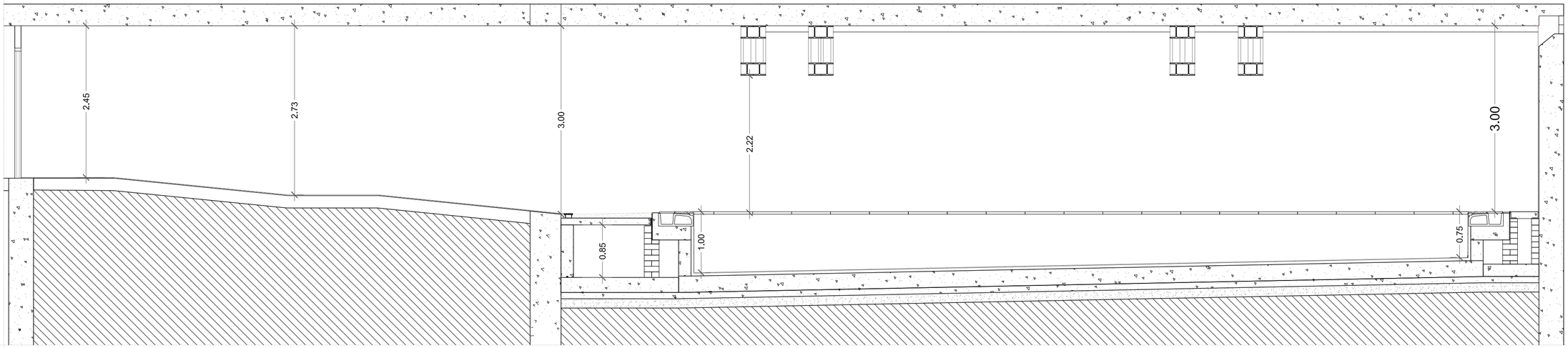
A.4.1.



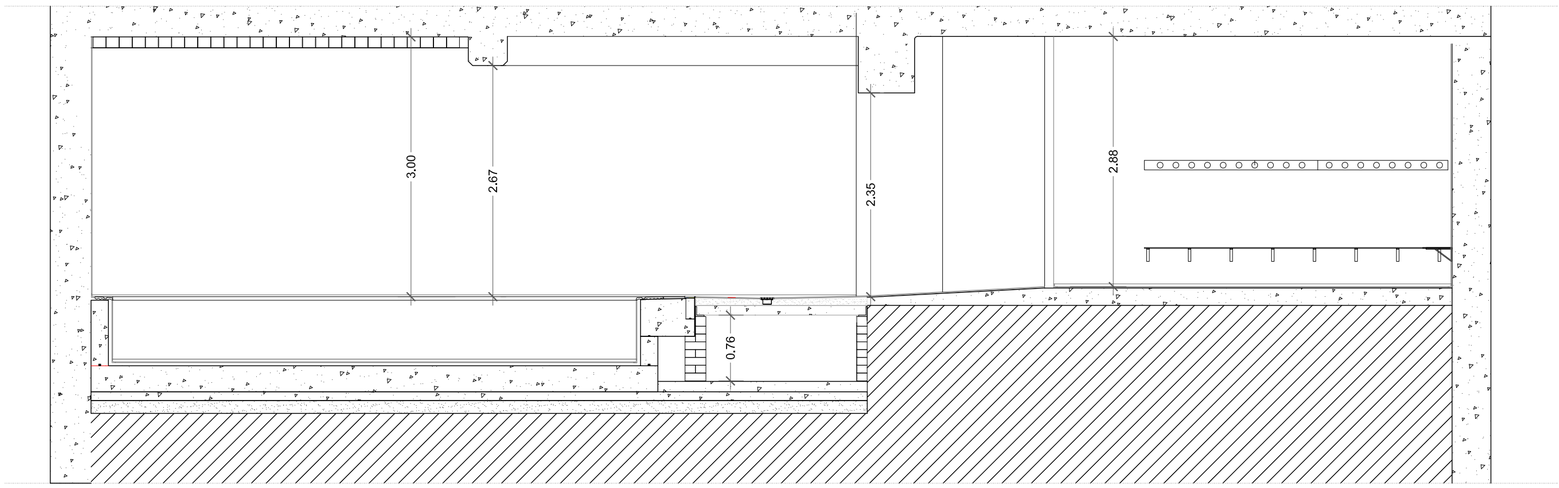
ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50 08028 - BARCELONA	GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN	ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ	
	FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018 TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE Profesor en construcciones arquitectónicas	DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA DISTRIBUCIÓN:PLANTA SÓTANO	ESCALA: 1/100 A.4.2.



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

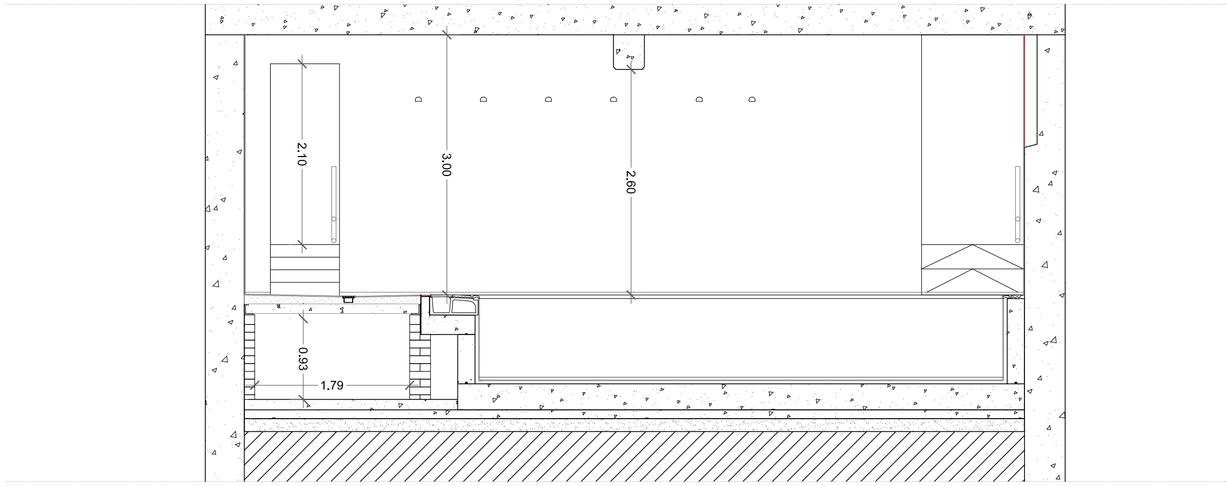
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

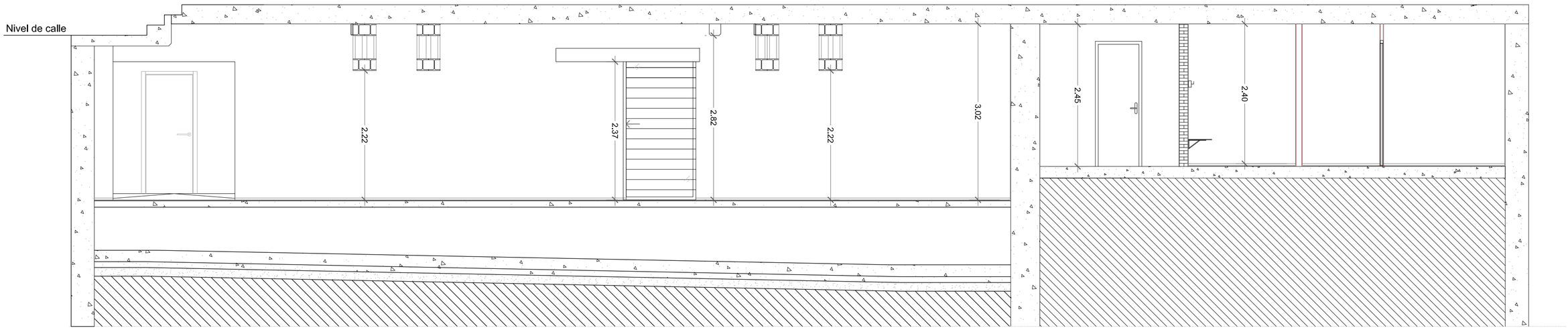
DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
DISTRIBUCIÓN: SECCIÓN A-A' Y SECCIÓN B-B'

ESCALA: 1/100

A.4.3.



SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

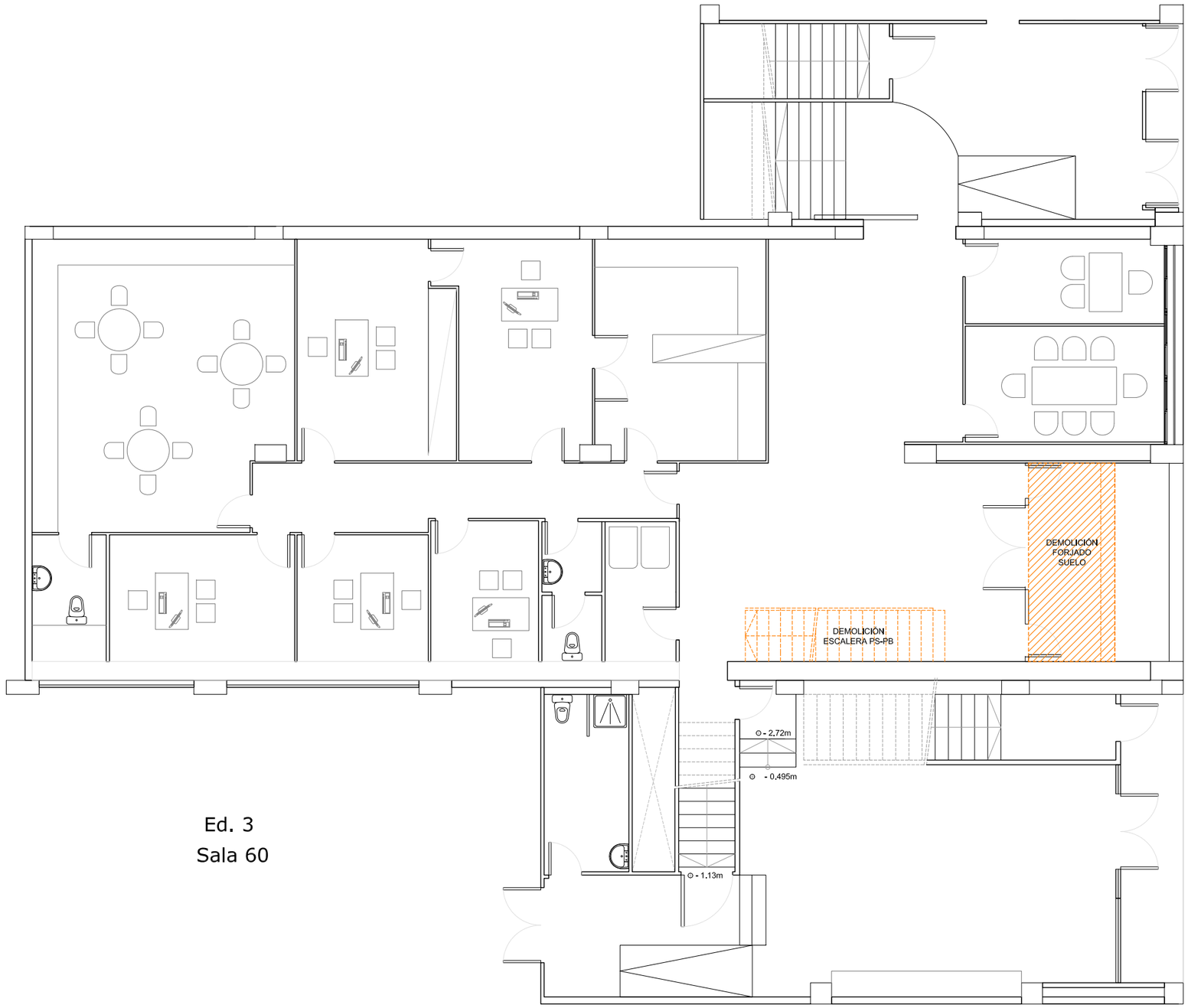
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
DISTRIBUCIÓN: SECCIÓN C-C' Y SECCIÓN D-D'

ESCALA: 1/50

A.4.4.



LEYENDA REFORMA
ELEMENTO A DEMOLER
OBRA NUEVA

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

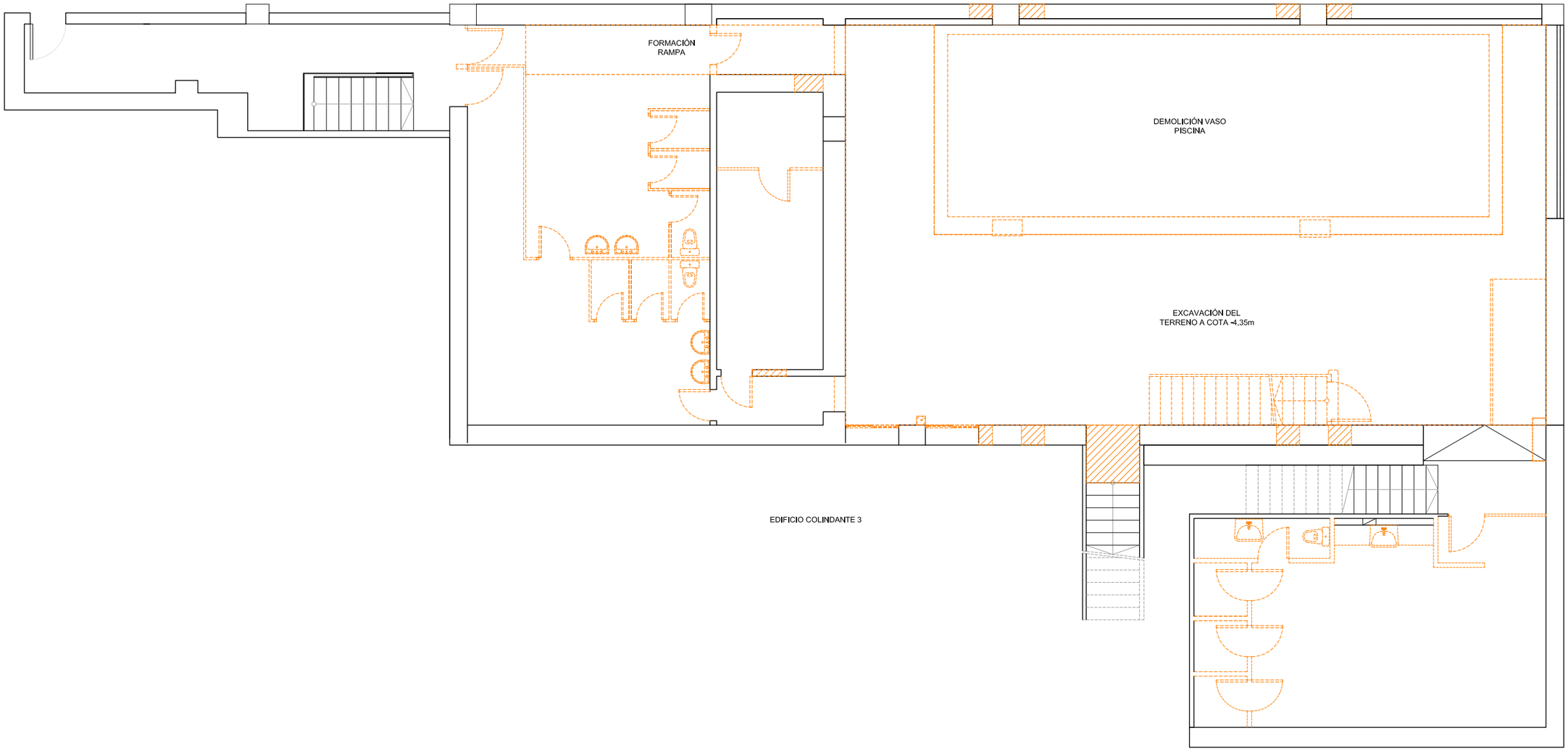
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
REFORMA DEMOLICIONES: PLANTA BAJA

ESCALA: 1/100

A.5.1.



LEYENDA REFORMA

- ELEMENTO A DEMOLER
- OBRA NUEVA

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

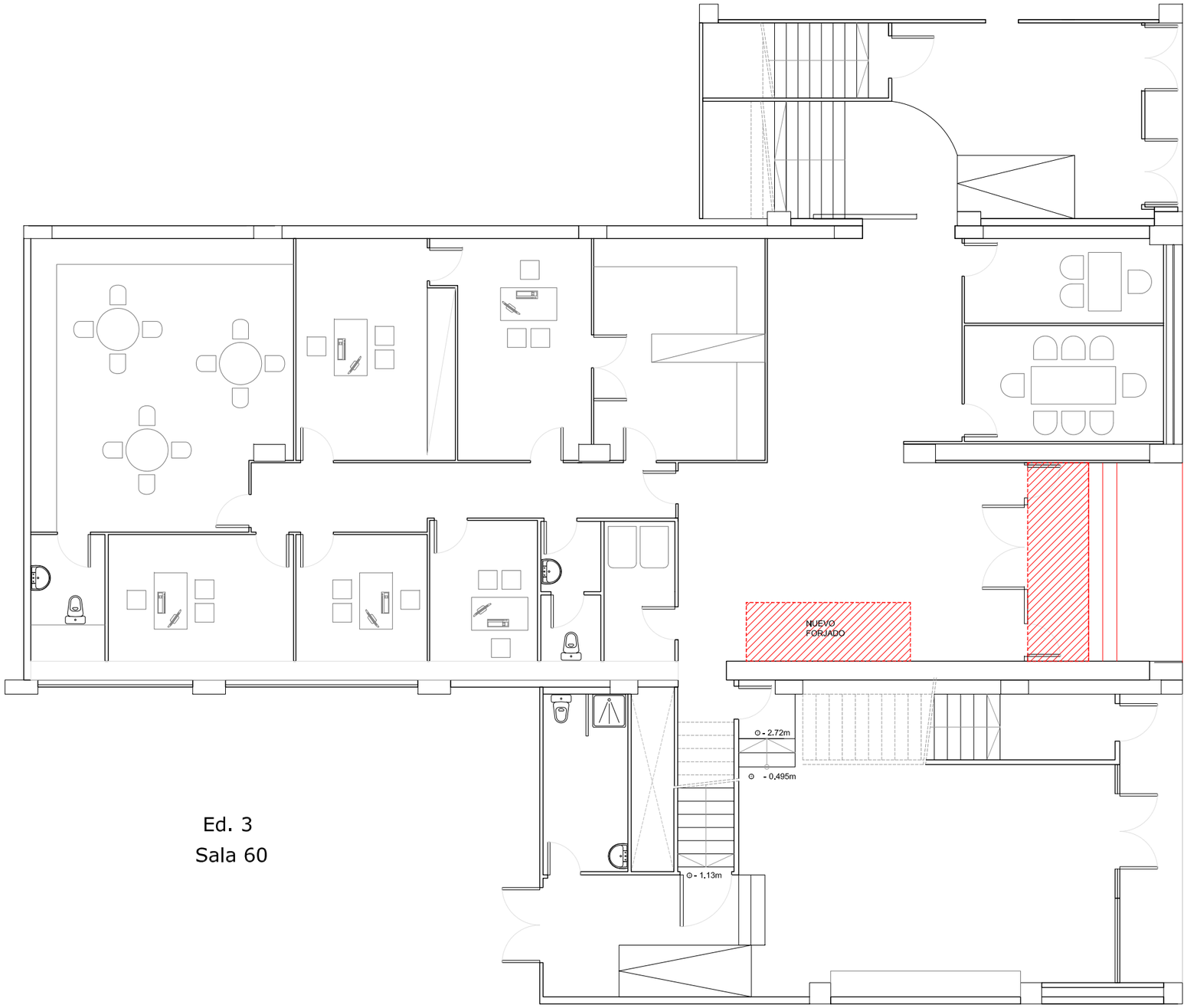
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
REFORMA DEMOLICIONES: PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1/100

A.5.2.



Ed. 3
Sala 60

LEYENDA REFORMA
ELEMENTO A DEMOLER
OBRA NUEVA

ESCALA GRAFICA E: 1/100
0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA
AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

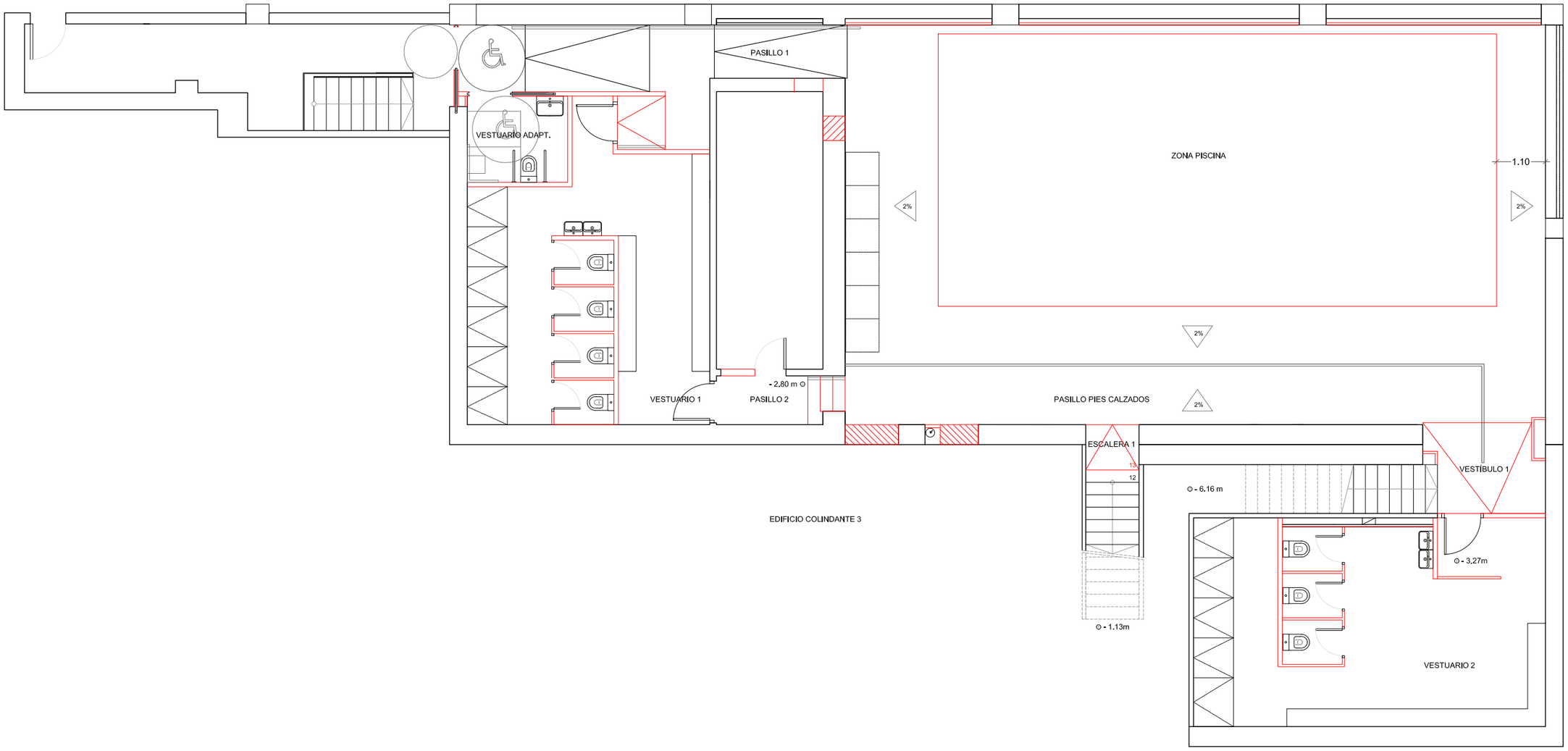
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
REFORMA ACTUACIONES: PLANTA BAJA

ESCALA: 1/100

A.5.3.



LEYENDA REFORMA

- ELEMENTO A DEMOLER
- OBRA NUEVA

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
REFORMA ACTUACIONES: PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1/100

A.5.4.

LEYENDA REFORMA

ELEMENTO A DEMOLER

OBRA NUEVA

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

N

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

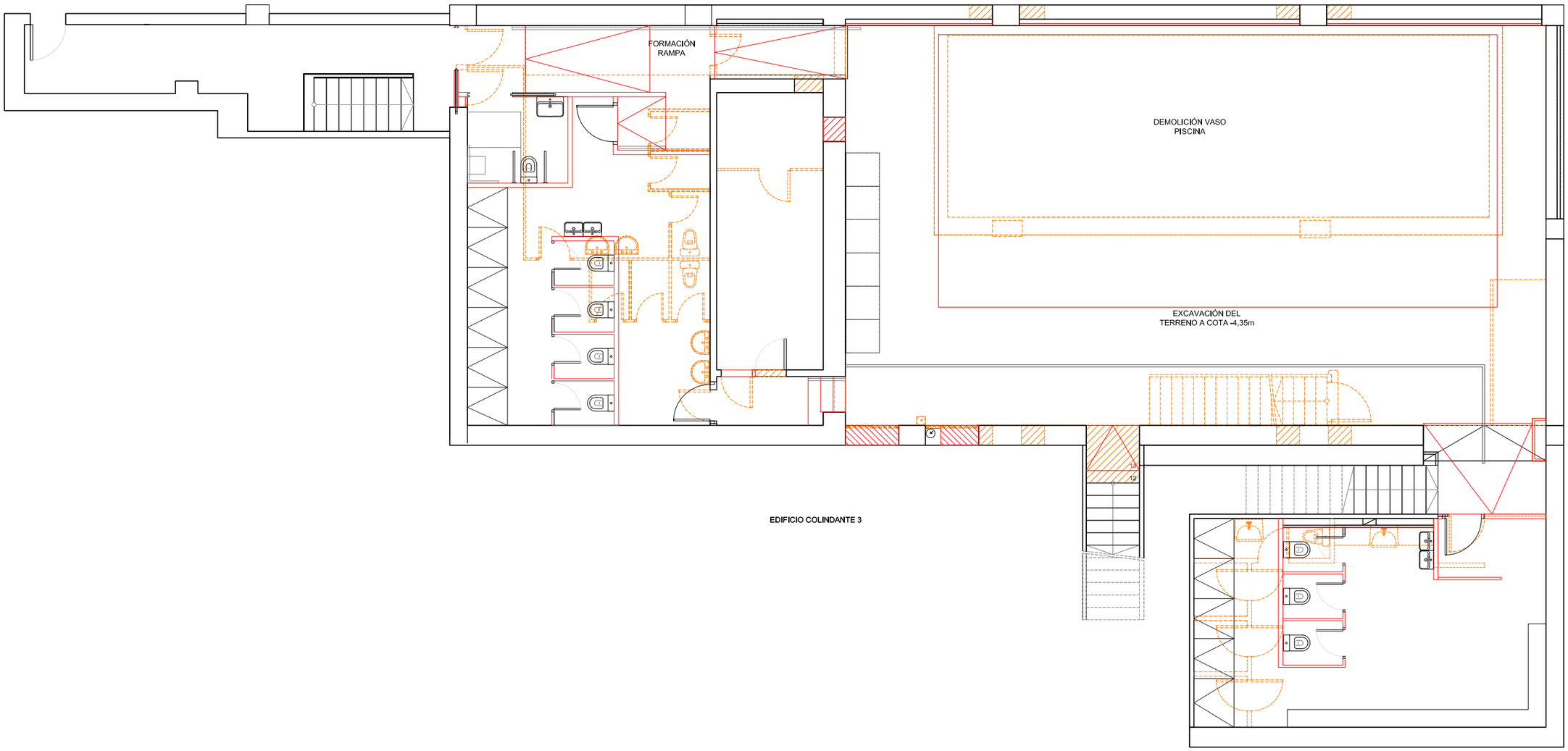
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
REFORMA: PLANTA BAJA

ESCALA: 1/100

A.5.5.



ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

FECHA ENTREGA PROPUESTA:
17/04/2018

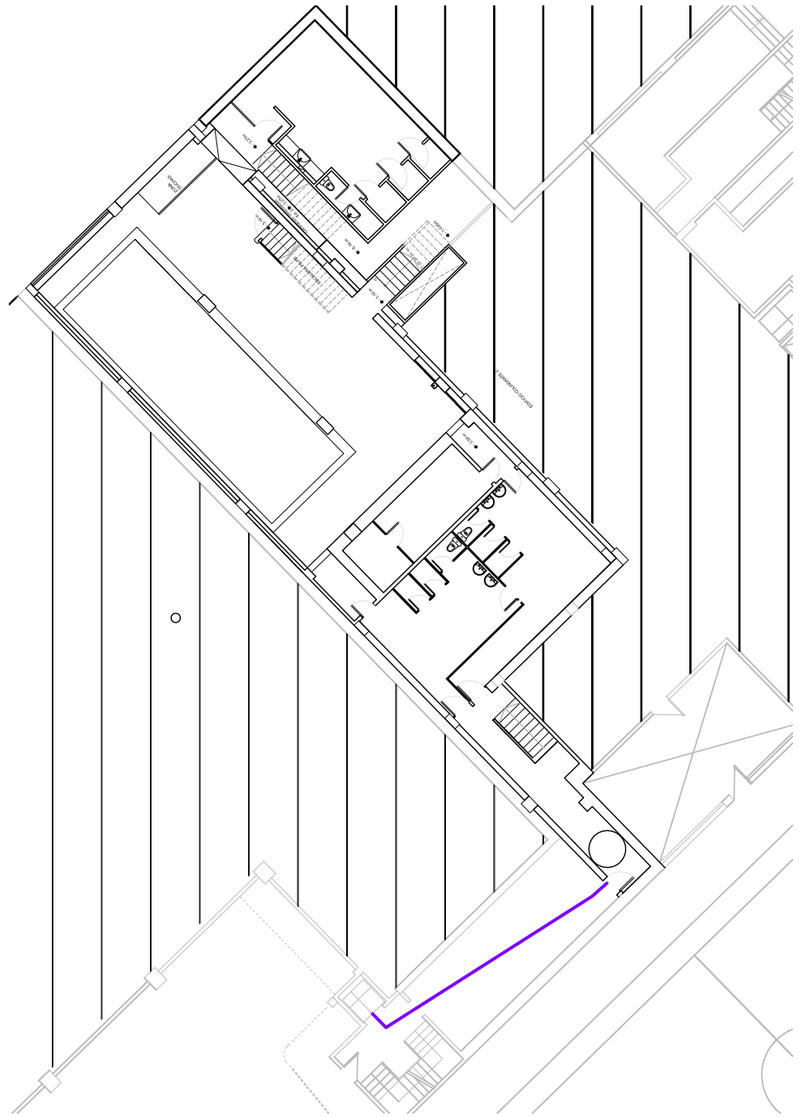
TUTOR DEL PROYECTO:
MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
REFORMA: PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1/100

A.5.6.

PLANTA BAJA GENERAL DEL COLEGIO



PLANTA SÓTANO GENERAL DEL COLEGIO

IN

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

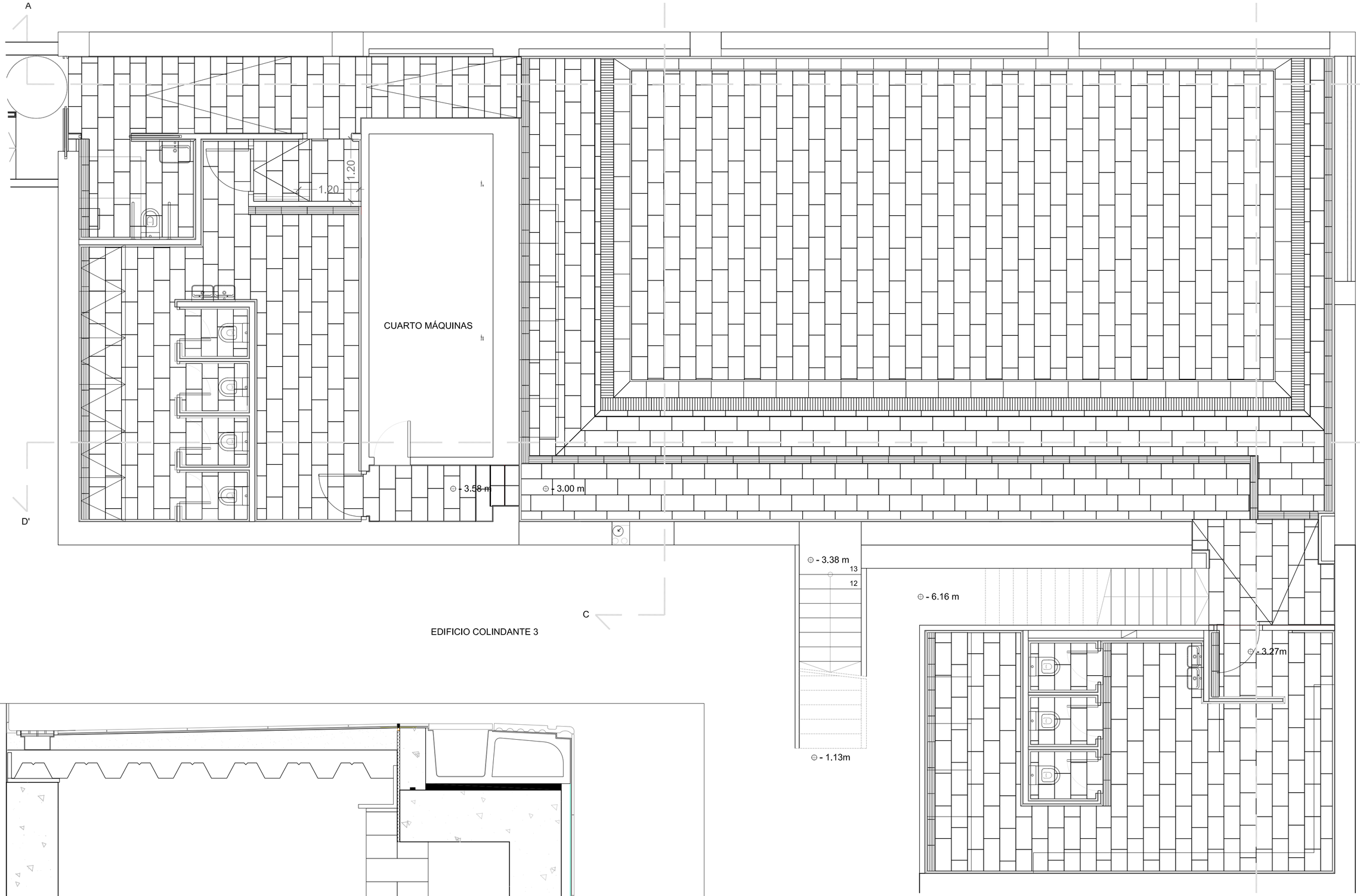
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

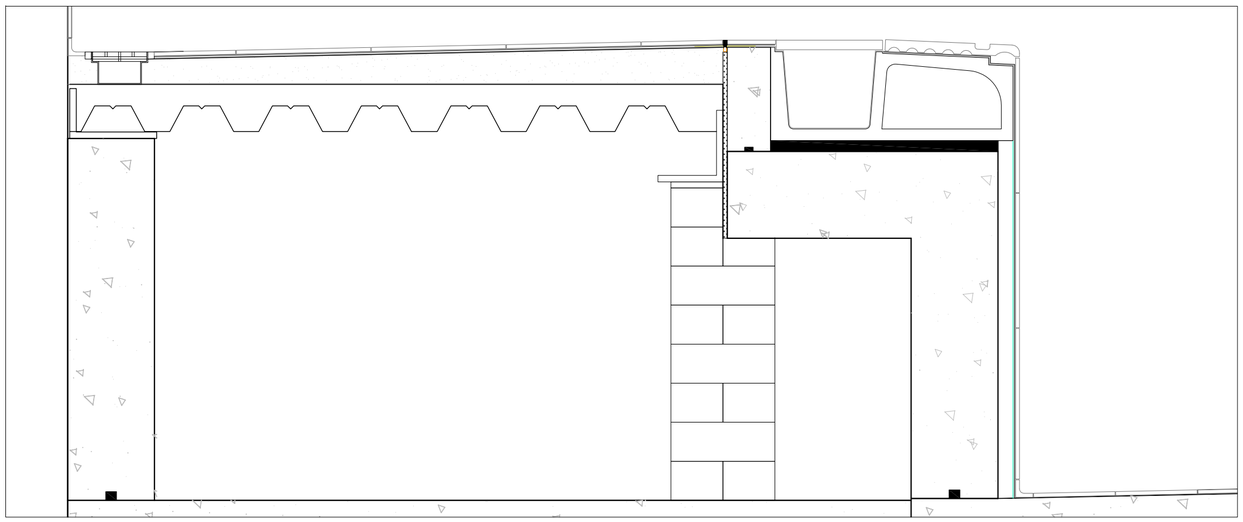
TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ACCESO ADAPTADO: PLANTA BAJA -PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1/250

N.1.





DETALLE DESPIECE CORONACIÓN, PLAYA Y VASO DE LA PISCINA
E. 1:10

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA
AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

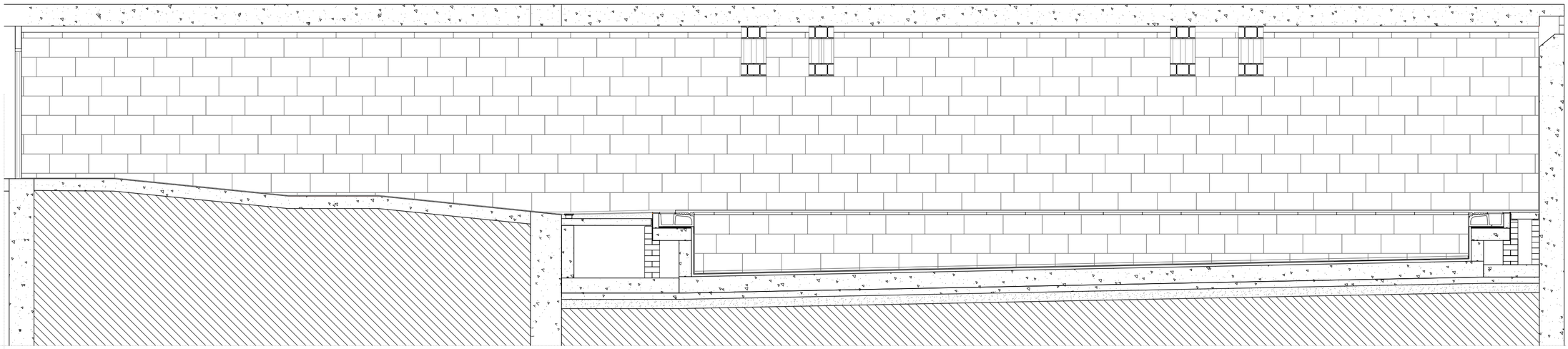
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

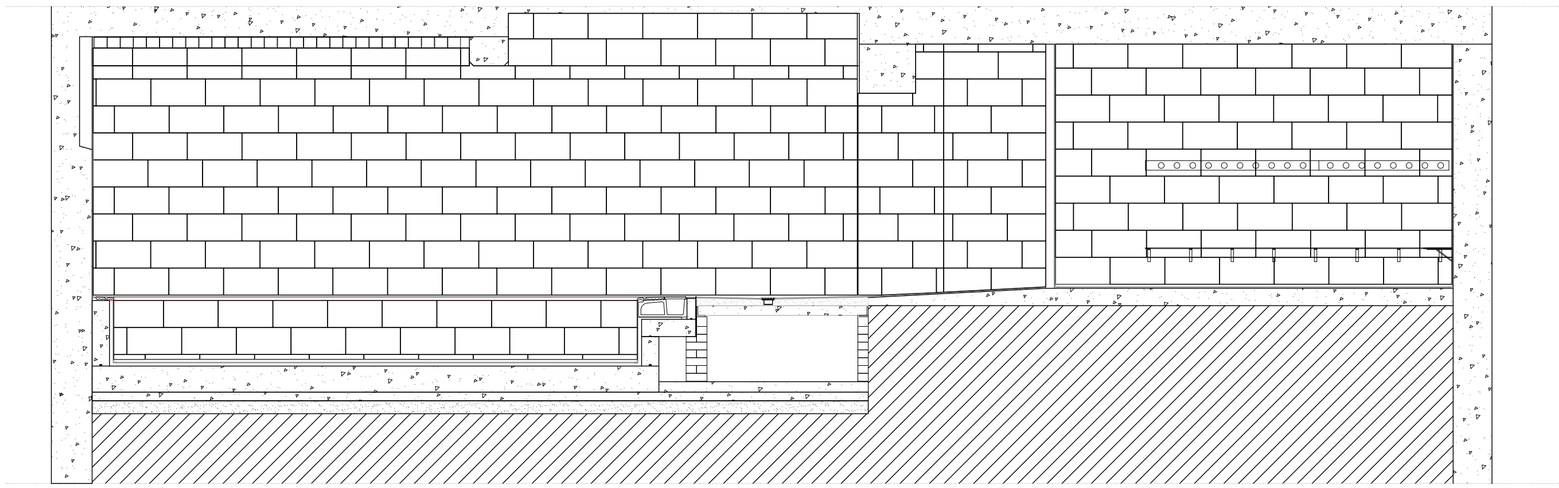
DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
DESPIECE: PLANTA BAJA

ESCALA: 1/50

R.1.1.



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

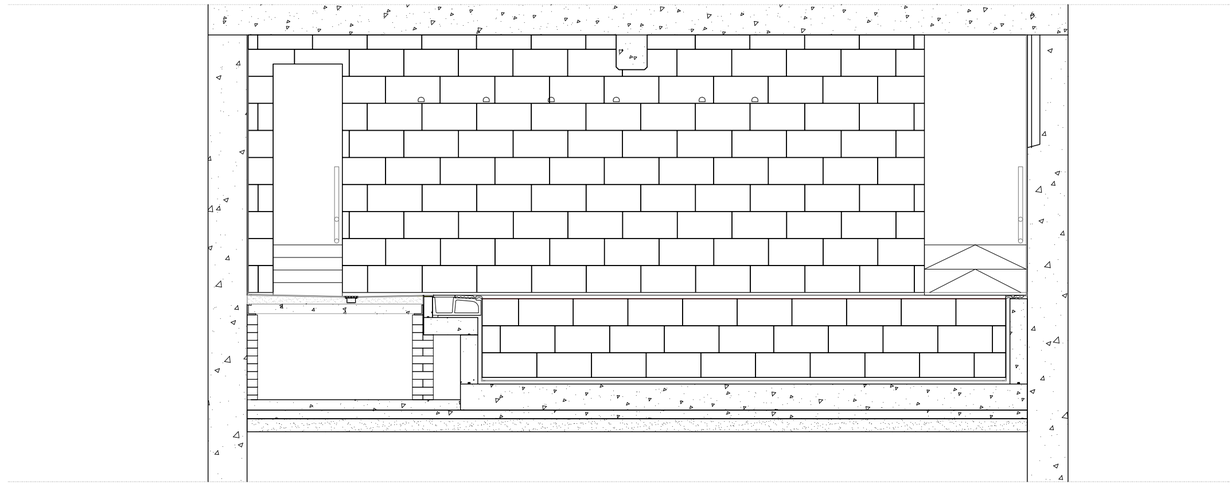
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

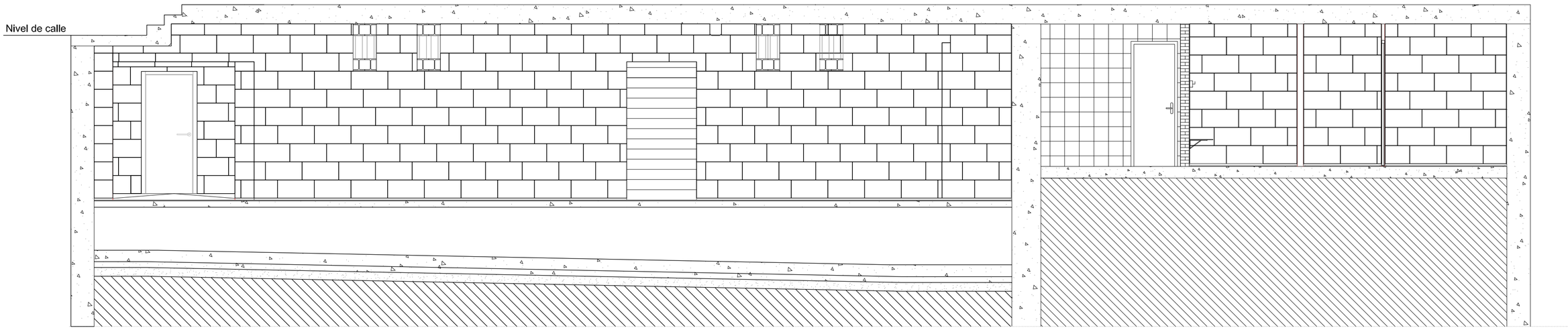
DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
DESPIECE: SECCIÓN A-A' Y SECCIÓN B-B'

ESCALA: 1/100

R.1.2.



SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
DESPIECE: SECCIÓN C-C' Y SECCIÓN D-D'

ESCALA: 1/50

R.1.3.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HA-25/B/20/IIa

	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=25 N/mm² (255 kp/cm²).	Art. 39.1
Consistencia: Blanda (Asentamiento cono Abrams 6-9cm ±1cm).	Art. 31.5
Tamaño máximo de l'árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: IIa (Se debe garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios.	Art. 8.2.1

ACERO: B 500 S - B 500 T

	Normativa EHE-08
BARRAS CORRUGADAS Tipus: B 500 S	Art. 32.2
Clase de Acero: Soldable (S)	Art. 32.2
Límite elástico: fy > 500 N/mm² (5100 kp/cm²).	Art. 32.2
MALLAS ELECTROSOLDADAS Tipo: B 500 T	Art. 32.3
Límite elástico: fy > 500 N/mm² (5100 kp/cm²).	Art. 32.3

CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL — Art. 92.4

		Normativa EHE-08
Acciones — Coeficientes parciales de seguridad:	Variables $\gamma_Q=1.60$	Art. 12.1
	Permanentes $\gamma_G=1.50$	Art. 12.1
Materiales — Coeficientes parciales de seguridad:	Hormigón $\gamma_C=1.50$	Art. 15.3
	Acero $\gamma_S=1.15$	Art. 15.3

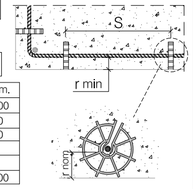
RECUBRIMIENTO NOMINAL — Art. (37.2.4 - 37.2.5) y tabla 69.8.2 EHE-08

r min = 25 mm
Δr = 10 mm

r nom = 25+10 = 35 mm

Piezas hormigonadas contra el terreno.

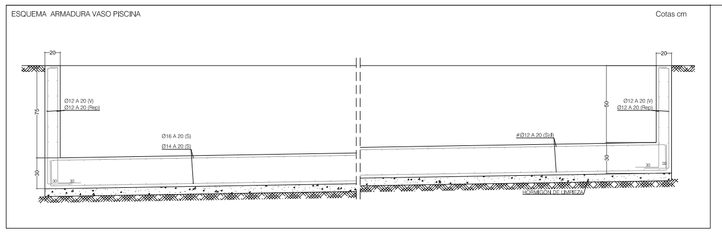
r nom = 70+10 = 80 mm

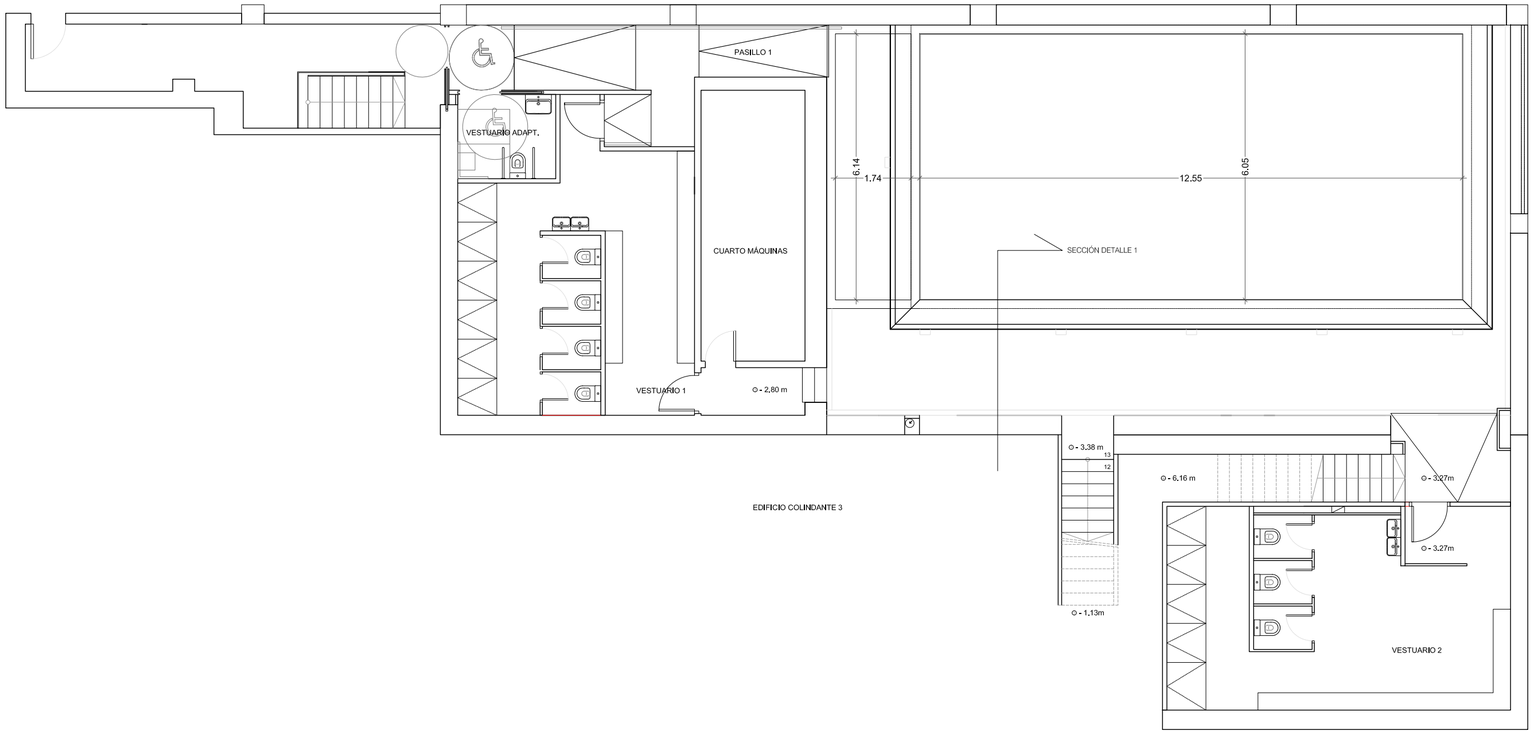


DISPOSICIÓN DE SEPARADORES		(S) máx cm.
LOSA, TECHOS, ZAPATAS.	SUPERIOR	50 Ø ó 100
	INFERIOR	50 Ø ó 50
MUROS	CADA MALLAZO	50 Ø ó 50
	ENTRE MALLAZO	100
BIGAS		100
PILARES		100 ó 200

CURADO DEL HORMIGÓN

*Se efectuará un curado del hormigón de como mínimo 3 días desde el hormigonado
*Se recomienda realizar el curado colocando una lámina de plástico superficial o instalando un sistema de riego por aspersión.

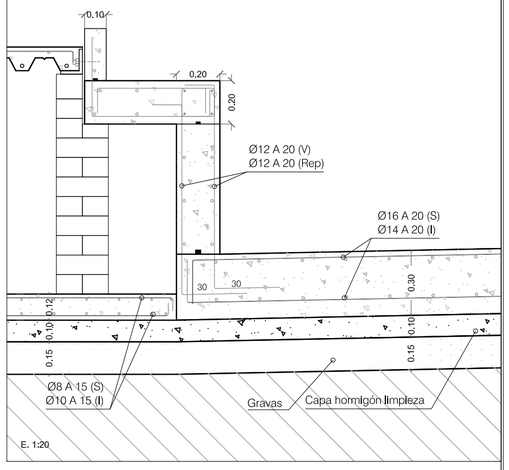




DETALLE E.1:

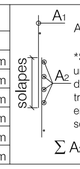
TACÓN MURO PISCINA PARA LA FORMACIÓN DE CANAL DESBORDANTE

LOSA - FORJADO SUELO CÁMARA TÉCNICA



LONGITUD DE SOLAPES DE BARRAS

Ø (mm)	Comprimidas	Traccionadas Lb I	Traccionadas Lb II
8	Longitud igual a la tabla de longitudes de anclaje.	50 cm	60 cm
10		60 cm	80 cm
12		80 cm	100 cm
16		90 cm	140 cm
20		120 cm	180 cm
25		190 cm	280 cm



Art.66.6.2 EHE

*Se dispondrá una sección total de armadura transversal ≥ A1 en las zonas de solapes de arm.

$\sum A_2 \geq A_1$

LONGITUD DE ANCLAJE DE BARRAS

Ø (mm)	Lb I	Lb II
8	25 cm	30 cm
10	30 cm	40 cm
12	40 cm	50 cm
16	45 cm	70 cm
20	60 cm	90 cm
25	95 cm	140 cm

Art.66.5 EHE

*Lb I (Adherencia buena) Arm. Vertical e inferior.

*Lb II (Adherencia deficiente) Arm. Superior.

*Ø Designa la mayor de las barras unidas.

ESCALA GRAFICA E: 1/100
0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA
AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

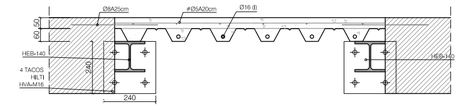
DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTRUCTURA REFORMADA:VASO PISCINA, DEP. COMPENSACIÓN Y LOSA

ESCALA: 1/100

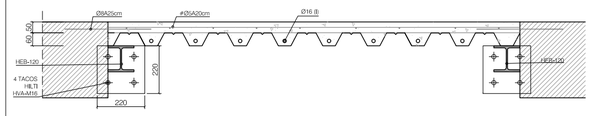
E.1.

DETALLE E.2.:

ESTRUCTURA FORJADO SUELO PB HUECO ESCALERA PB-PS DERRIBADA



ESTRUCTURA FORJADO SUELO PB HUECO ACCESO EDIFICIO



E. 1:20

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

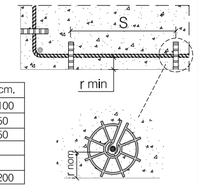
	Normativa EHE-08
HORMIGÓN: HA-25/B/20/I	
Resistencia característica: fck=25 N/mm² (255 kp/cm²).	Art. 39.1
Consistencia: Blanda (Asentamiento cono Abrams 6-9cm ±1cm).	Art. 31.5
Tamaño máximo de l'árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: I (Se debe garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios.	Art. 8.2.1
ACERO: B 500 S - B 500 T	
BARRAS CORRUGADAS Tipus: B 500 S	Art. 32.2
Clase de Acero: Soldable (S)	Art. 32.2
Límite elástico: fy > 500 N/mm² (5100 kp/cm²).	Art. 32.2
MALLAS ELECTROSOLDADAS Tipo: B 500 T	Art. 32.3
Límite elástico: fy > 500 N/mm² (5100 kp/cm²).	Art. 32.3
CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL Art. 92.4	
Acciones — Coeficientes parciales de seguridad: Variables γ_Q=1.60	Art. 12.1
Permanentes γ_G=1.50	Art. 12.1
Materiales — Coeficientes parciales de seguridad: Hormigón γ_C=1.50	Art. 15.3
Acero γ_S=1.15	Art. 15.3

RECUBRIMIENTO NOMINAL

Art. (37.2.4 - 37.2.5) y tabla 69.8.2 EHE-08

r nom = r min + Δr | r min = 20 mm, Δr = 10 mm

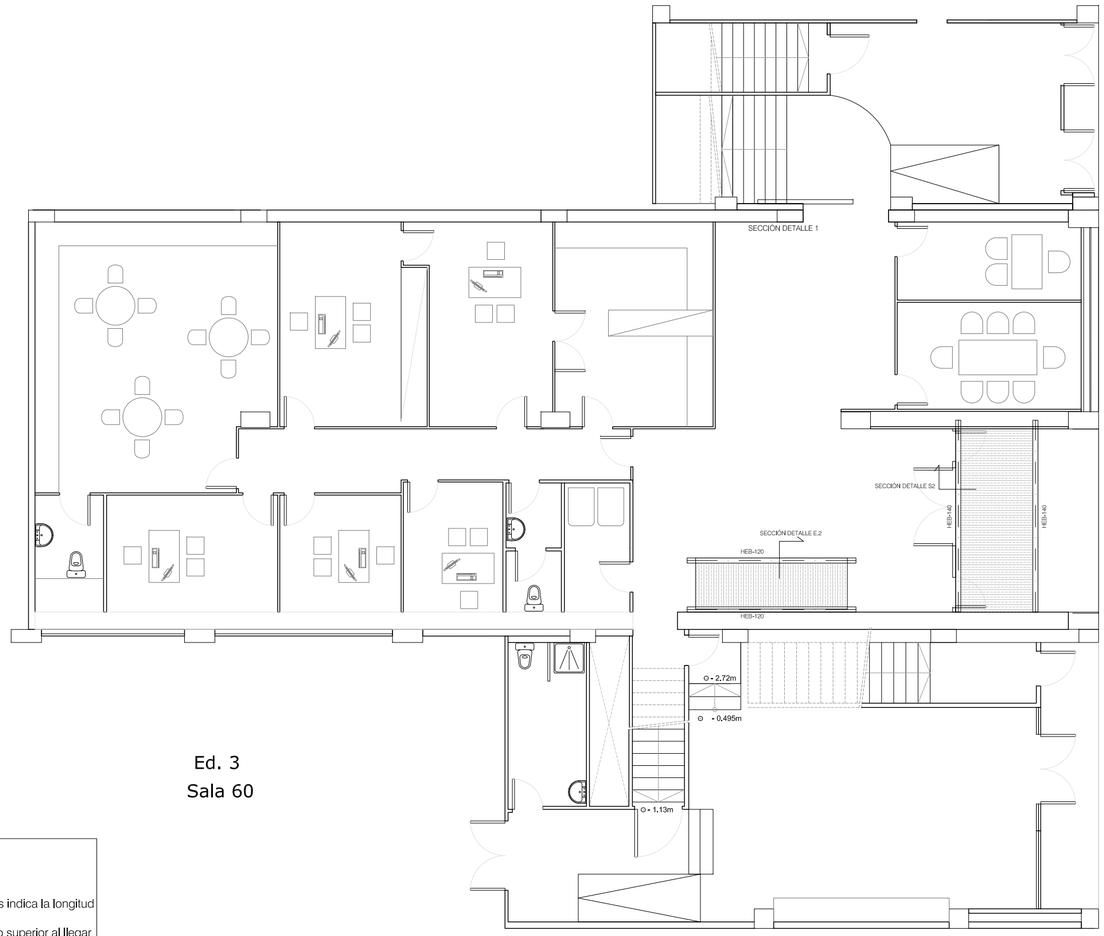
r nom = 20+10 = 30 mm



DISPOSICIÓN DE SEPARADORES		(S) máx cm.
LOSA, TECHOS, ZAPATAS.	SUPERIOR	50 Ø ó 100
	INFERIOR	50 Ø ó 50
MUROS	CADA MALLAZO	50 Ø ó 50
	ENTRE MALLAZO	100
BIGAS		100
PILARES		100 ó 200

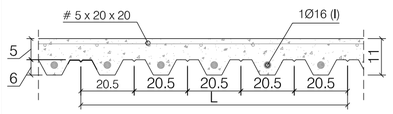
CURADO DEL HORMIGÓN

*Se efectuará un curado del hormigón de como mínimo 5 días desde el hormigonado
*Se recomienda realizar el curado colocando una lámina de plástico superficial o instalando un sistema de riego por aspersión.



Ed. 3
Sala 60

CARACTERÍSTICAS PERFIL HAIRCOL 59 5.1+5.9=11

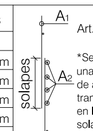


* La longitud de las barras indica la longitud total incluida la patilla.
* La armadura de refuerzo superior al llegar al perímetro, acabará con patilla.

CANTO FORJADO FINAL	5.1+5.9=11 cm
ANCHO PLACA	L cm
CAPA DE COMPRESIÓN:	
ARMADO CAPA DE COMPRESSIÓN: # 5 x 20 x 20 Malla electrosoldada B500T ARMADO INFERIOR: 1Ø16	

LONGITUD DE SOLAPES DE BARRAS

Ø (mm)	Comprimidas	Traccionadas Lb I	Traccionadas Lb II
8	Longitud igual a la tabla de longitudes de anclaje.	50 cm	60 cm
10		60 cm	80 cm
12		80 cm	100 cm
16		90 cm	140 cm
20		120 cm	180 cm
25		190 cm	280 cm



Art.66.6.2 EHE

*Se dispondrá una sección total de armadura transversal ≥ A1 en las zonas de solapes de arm.

$\sum A_2 \geq A_1$

LONGITUD DE ANCLAJE DE BARRAS

Ø (mm)	Lb I	Lb II
8	25 cm	30 cm
10	30 cm	40 cm
12	40 cm	50 cm
16	45 cm	70 cm
20	60 cm	90 cm
25	95 cm	140 cm

Art.66.5 EHE

*Lb I (Adherencia buena) Arm. Vertical e inferior.

*Lb II (Adherencia deficiente) Arm. Superior.

*Ø Designa la mayor de las barras unidas.

ESCALA GRAFICA E: 1/100
0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA
AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

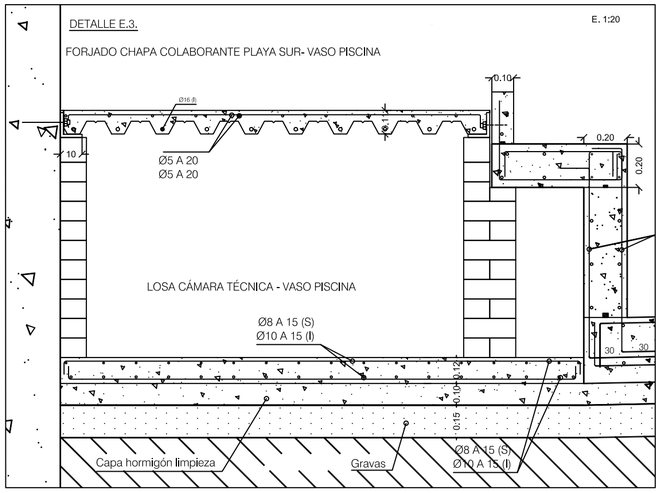
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

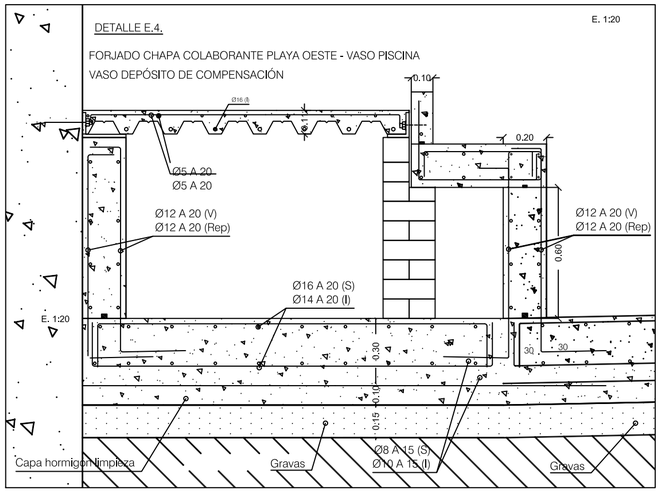
TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

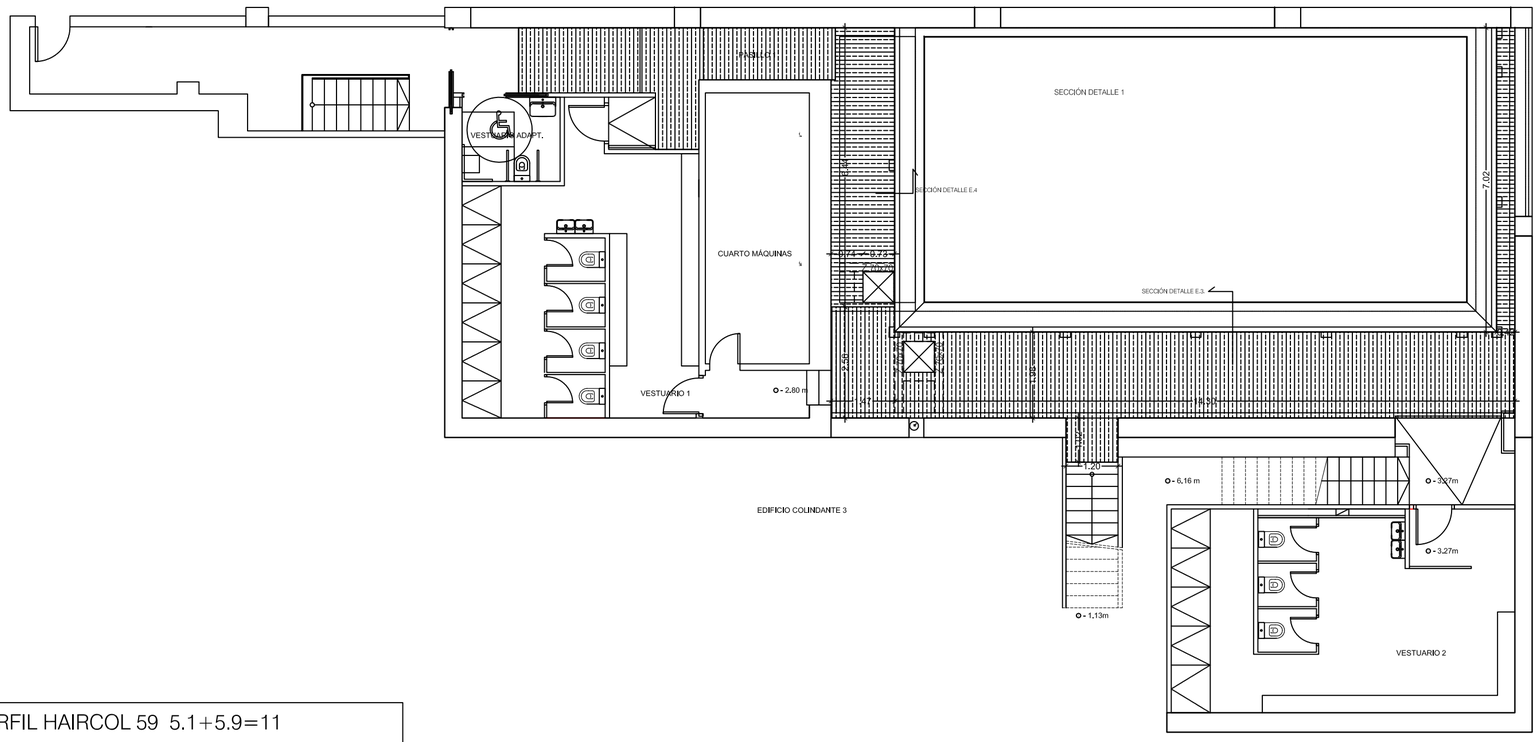
DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTRUCTURA DE REFORMA: FORJADO PLANTA BAJA

ESCALA: 1/100

E.2.







CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HA-25/B/20/I

	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=25 N/mm² (255 kp/cm²).	Art. 39.1
Consistencia: Blanda (Asentamiento cono Abrams 6-9cm ±1cm).	Art. 31.5
Tamaño máximo de l'árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: I (Se debe garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios.	Art. 8.2.1

ACERO: B 500 S - B 500 T

	Normativa EHE-08
BARRAS CORRUGADAS Tipus: B 500 S	Art. 32.2
Clase de Acero: Soldable (S)	Art. 32.2
Límite elástico: fy > 500 N/mm² (5100 kp/cm²).	Art. 32.2
MALLAS ELECTROSOLDADAS Tipo: B 500 T	Art. 32.3
Límite elástico: fy > 500 N/mm² (5100 kp/cm²).	Art. 32.3

CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL — Art. 92.4

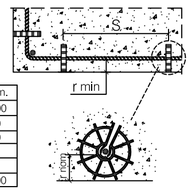
		Normativa EHE-08
Acciones Coeficientes parciales de seguridad:	Variables γ_Q=1.60 Permanentes γ_G=1.50	Art. 12.1 Art. 12.1
Materiales Coeficientes parciales de seguridad:	Hormigón γ_C=1.50 Acero γ_S=1.15	Art. 15.3 Art. 15.3

RECUBRIMIENTO NOMINAL

Art. (37.2.4 - 37.2.5) y tabla 69.8.2 EHE-08

r nom = r min + Δr | r min = 20 mm, Δr = 10 mm

r nom = 20+10 = 30 mm

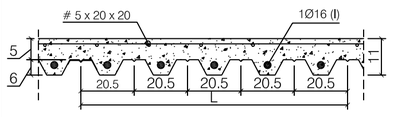


DISPOSICIÓN DE SEPARADORES		(S) máx cm.
LOSA, TECHOS, ZAPATAS.	SUPERIOR	50 Ø ó 100
	INFERIOR	50 Ø ó 50
MUROS	CADA MALLAZO	50 Ø ó 50
	ENTRE MALLAZO	100
BIGAS		100
PILARES		100 ó 200

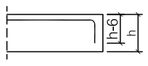
CURADO DEL HORMIGÓN

*Se efectuará un curado del hormigón de como mínimo 5 días desde el hormigonado
*Se recomienda realizar el curado colocando una lámina de plástico superficial o instalando un sistema de riego por aspersión.

CARACTERÍSTICAS PERFIL HAIRCOL 59 5.1+5.9=11



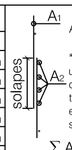
* La longitud de las barras indica la longitud total incluida la patilla.
* La armadura de refuerzo superior al llegar al perímetro, acabará con patilla.



CANTO FORJADO FINAL	5.1+5.9=11 cm
ANCHO PLACA	L cm
CAPA DE COMPRESIÓN:	
ARMADO CAPA DE COMPRESSIÓN: # 5 x 20 x 20 Malla electrosoldada B500T ARMADO INFERIOR: 1Ø16	

LONGITUD DE SOLAPES DE BARRAS

Ø (mm)	Comprimidas	Traccionadas Lb I	Traccionadas Lb II
8	Longitud igual a la tabla de longitudes de anclaje.	50 cm	60 cm
10		60 cm	80 cm
12		80 cm	100 cm
16		90 cm	140 cm
20		120 cm	180 cm
25		190 cm	280 cm



Art.66.6.2 EHE

*Se dispondrá una sección total de armadura transversal ≥ A1 en las zonas de solapes de arm.

$\sum A_2 \geq A_1$

LONGITUD DE ANCLAJE DE BARRAS

Ø (mm)	Lb I	Lb II
8	25 cm	30 cm
10	30 cm	40 cm
12	40 cm	50 cm
16	45 cm	70 cm
20	60 cm	90 cm
25	95 cm	140 cm

Art.66.5 EHE

*Lb I (Adherencia buena) Arm. Vertical e inferior.

*Lb II (Adherencia deficiente) Arm. Superior.

*Ø Designa la mayor de las barras unidas.

ESCALA GRAFICA E: 1/100
0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA
AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

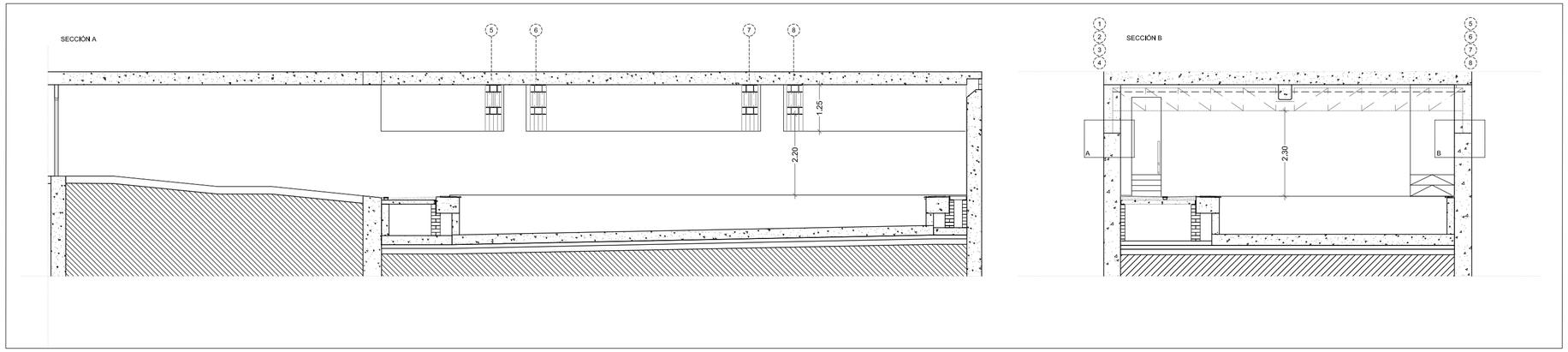
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

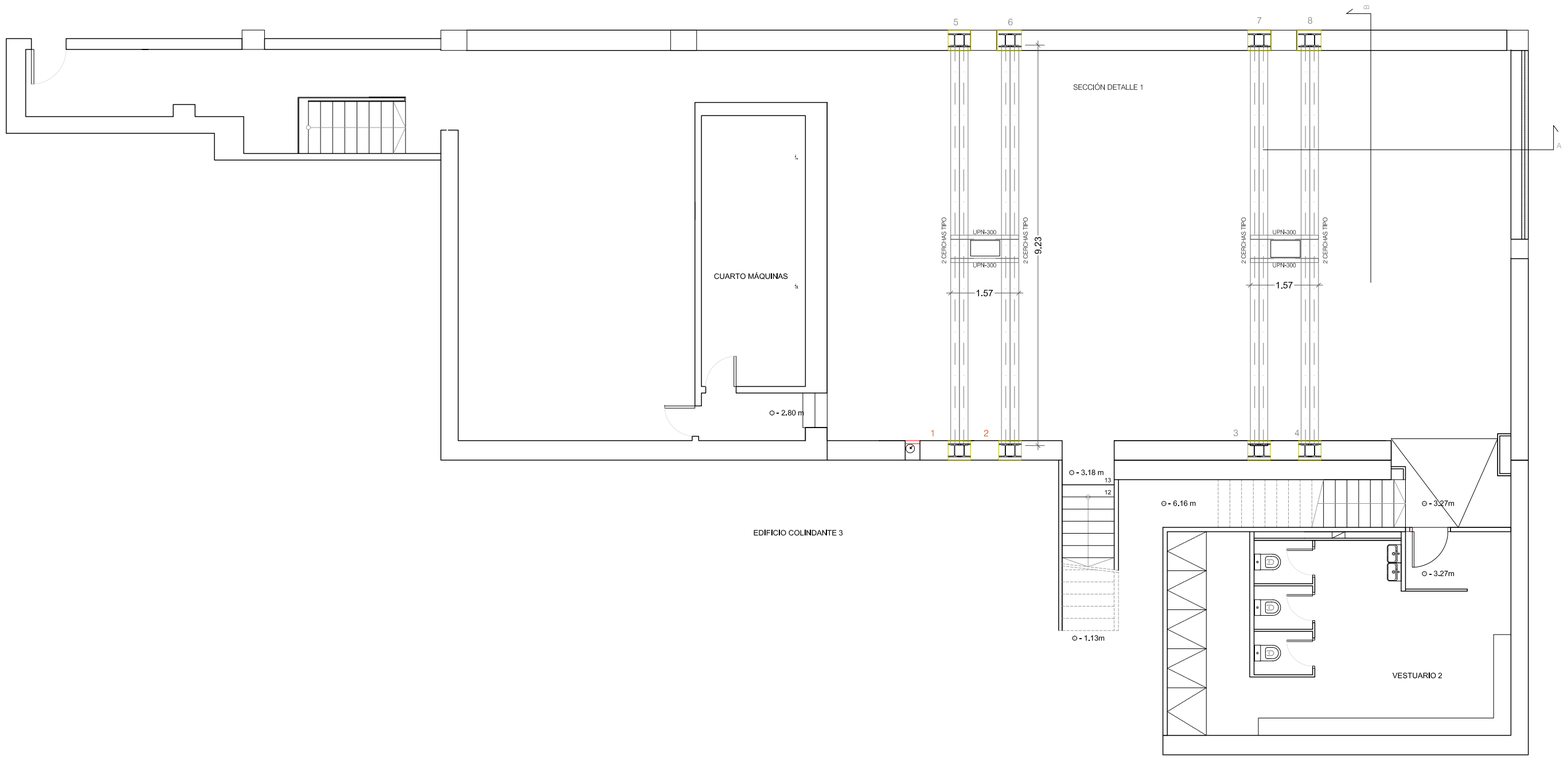
TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTRUCTURA DE REFORMA: FORJADO PLANTA BAJA

ESCALA: 1/100

E.3.





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HA-25/B/20/I

	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=25 N/mm² (255 kp/cm²).	Art. 39.1
Consistencia: Blanda (Asentamiento cono Abrams 6-9cm ±1cm).	Art. 31.5
Tamaño máximo de l'árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: I (Se debe garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios.	Art. 8.2.1

ACERO: B 500 S - B 500 T

	Normativa EHE-08
BARRAS CORRUGADAS Tipus: B 500 S	Art. 32.2
Clase de Acero: Soldable (S)	Art. 32.2
Límite elástico: fy > 500 N/mm² (5100 kp/cm²).	Art. 32.2
MALLAS ELECTROSOLDADAS Tipo: B 500 T	Art. 32.3
Límite elástico: fy > 500 N/mm² (5100 kp/cm²).	Art. 32.3

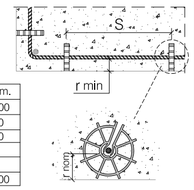
CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL — Art. 92.4

		Normativa EHE-08
Acciones	Variables γ_Q=1.60	Art. 12.1
Coeficientes parciales de seguridad:	Permanentes γ_G=1.50	Art. 12.1
Materiales	Hormigón γ_C=1.50	Art. 15.3
Coeficientes parciales de seguridad:	Acero γ_S=1.15	Art. 15.3

RECUBRIMIENTO NOMINAL — Art. (37.2.4 - 37.2.5) y tabla 69.8.2 EHE-08

r nom = r min + Δr | r min = 20 mm, Δr = 10 mm

r nom = 20+10 = 30 mm

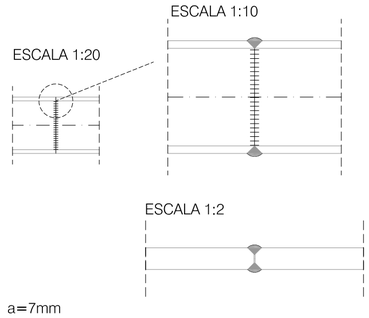


DISPOSICIÓN DE SEPARADORES		(S) máx cm.
LOSA, TECHOS, ZAPATAS.	SUPERIOR	50 Ø ó 100
	INFERIOR	50 Ø ó 50
MUROS	CADA MALLAZO	50 Ø ó 50
	ENTRE MALLAZO	100
BIGAS		100
PILARES		100 ó 200

CURADO DEL HORMIGÓN

*Se efectuará un curado del hormigón de como mínimo 5 días desde el hormigonado
*Se recomienda realizar el curado colocando una lámina de plástico superficial o instalando un sistema de riego por aspersión.

SOLDADURA A LÍMITE — Cotas mm



a=7mm

ACERO LAMINADO: S-275-JR (DB-SE-A-CTE)

LÍMITE ELÁSTICO MÍNIMO fy=275 N/mm²
-COEFICIENTE DE MINORACIÓN DEL ACERO: γ_{MO}=1.05
-COEFICIENTE DE SEGURIDAD ACCIONES:
PERMANENTES γ_G=1.35 VARIABLES γ_Q=1.50

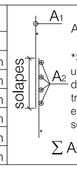
SOLDADURA:

a=CUELLO DE SOLDADURA

LIMITE ELÁSTICO DE LA SOLDADURA NO MENOR DE fy= 275 N/mm²

LONGITUD DE SOLAPES DE BARRAS

Ø (mm)	Comprimidas	Traccionadas Lb I	Traccionadas Lb II
8	Longitud igual a la tabla de longitudes de anclaje.	50 cm	60 cm
10		60 cm	80 cm
12		80 cm	100 cm
16		90 cm	140 cm
20		120 cm	180 cm
25		190 cm	280 cm



Art.66.6.2 EHE

*Se dispondrá una sección total de armadura transversal ≥ A1 en las zonas de solapes de arm.

$\sum A_2 \geq A_1$

LONGITUD DE ANCLAJE DE BARRAS

Ø (mm)	Lb I	Lb II
8	25 cm	30 cm
10	30 cm	40 cm
12	40 cm	50 cm
16	45 cm	70 cm
20	60 cm	90 cm
25	95 cm	140 cm

Art.66.5 EHE
*Lb I (Adherencia buena) Arm. Vertical e inferior.
*Lb II (Adherencia deficiente) Arm. Superior.
*Ø Designa la mayor de las barras unidas.

N

ESCALA GRAFICA E: 1/100
0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA
AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

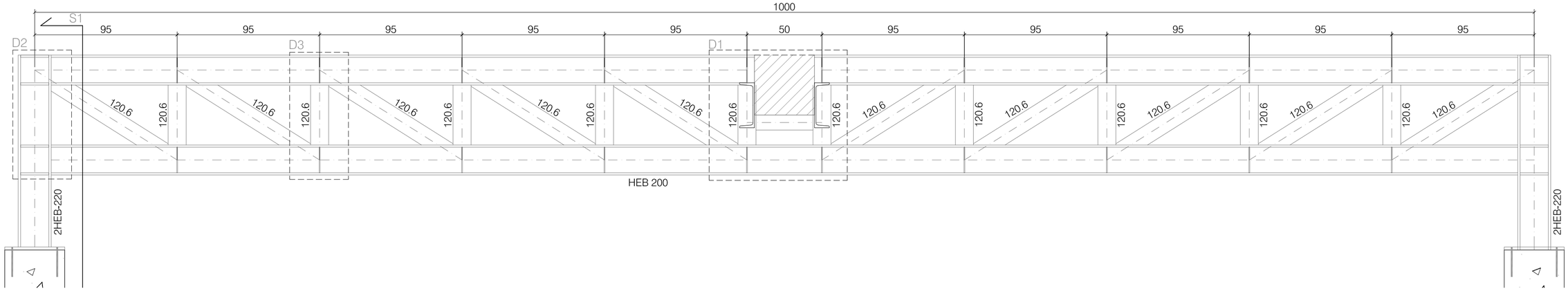
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

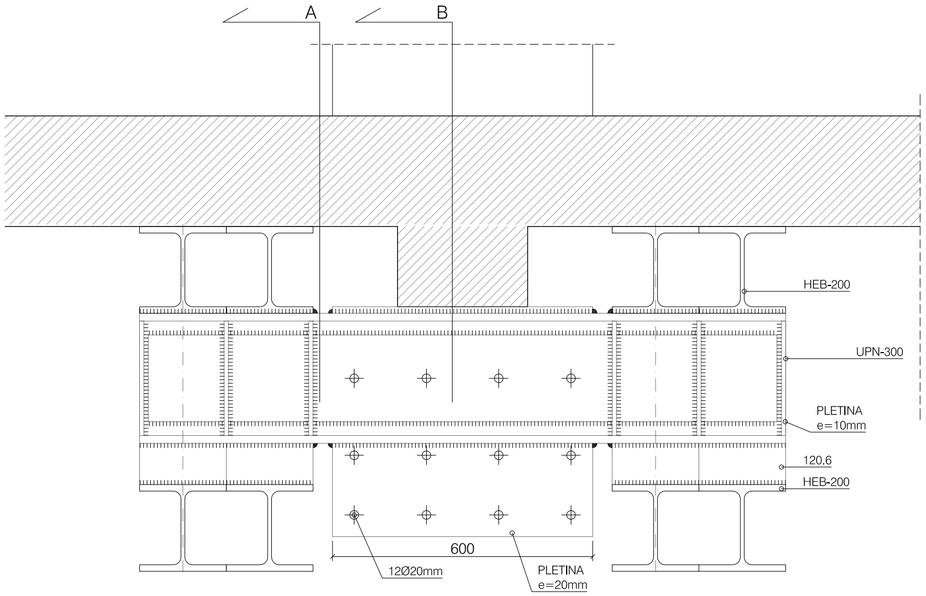
DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTRUCTURA DE REFORMA: APEO PILARES - PLANTA Y ALZADOS

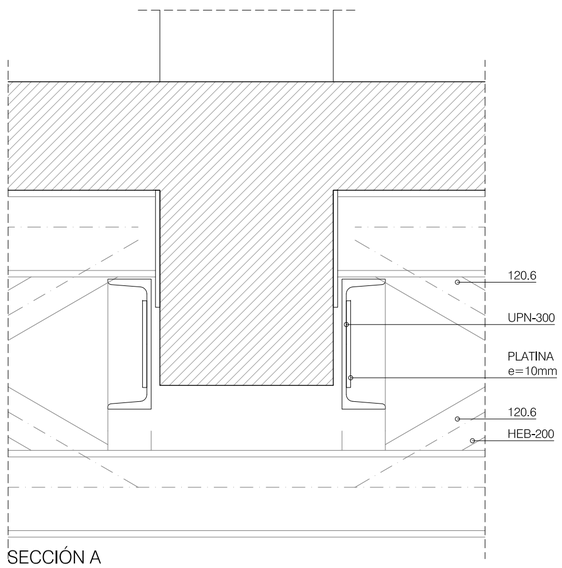
ESCALA: 1/100

E.4.1.

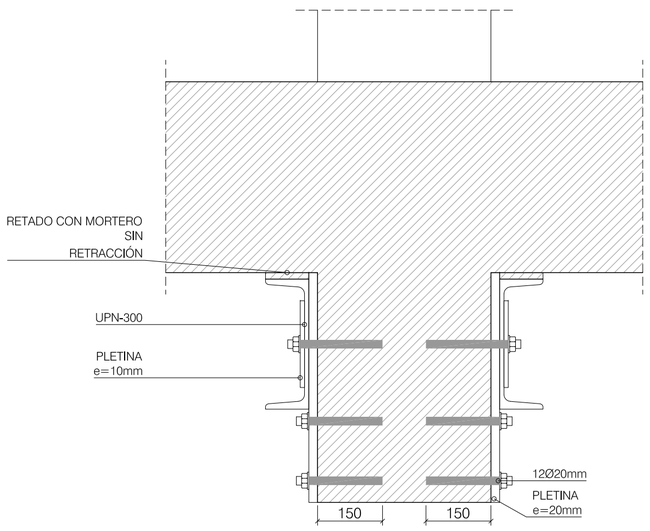


DETALLE 1:
E. 1:10



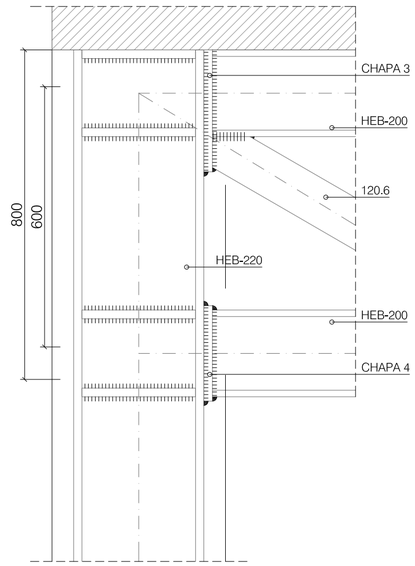


SECCIÓN A

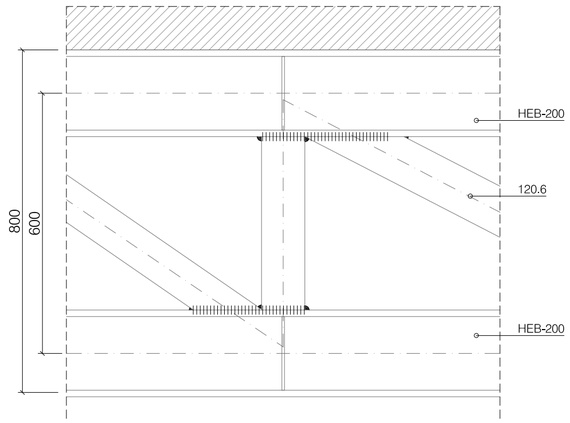


SECCIÓN B

DETALLE 2:



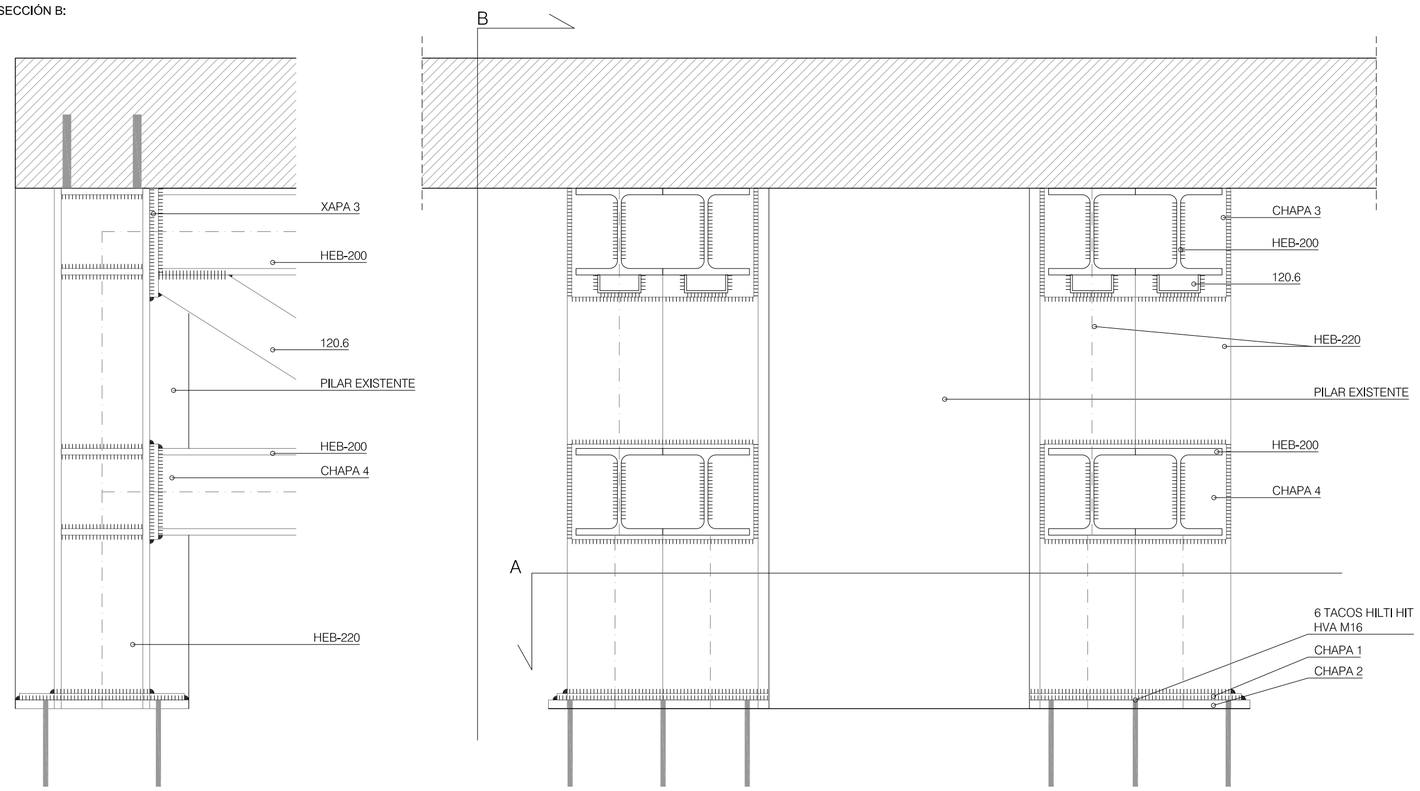
DETALLE 2:

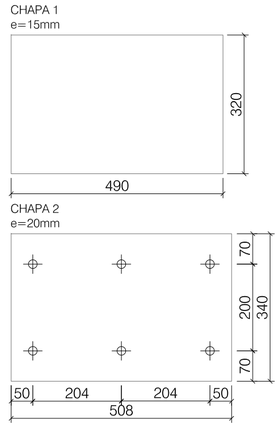


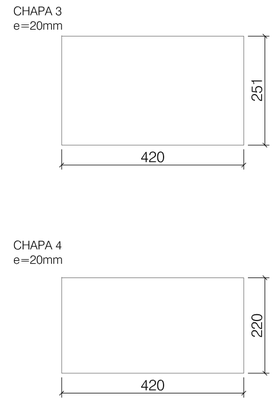
E. 1:10

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50 08028 - BARCELONA	GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN	ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ	
	FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018 TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE Profesor en construcciones arquitectónicas	DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA ESTRUCTURA DE REFORMA: APEO PILARES- DETALLES 1	ESCALA: 1/20 E.4.2.

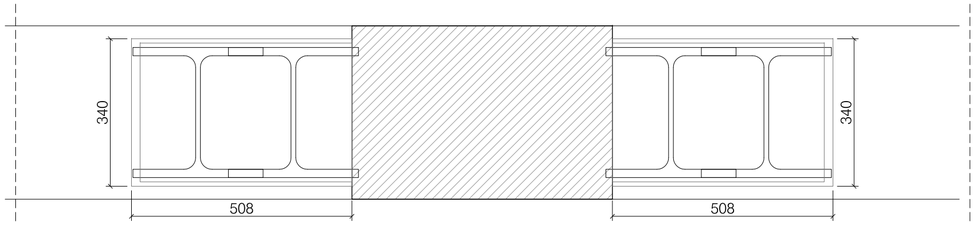
DETALLE SECCIÓN B:







DETALLE SECCIÓN A:



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

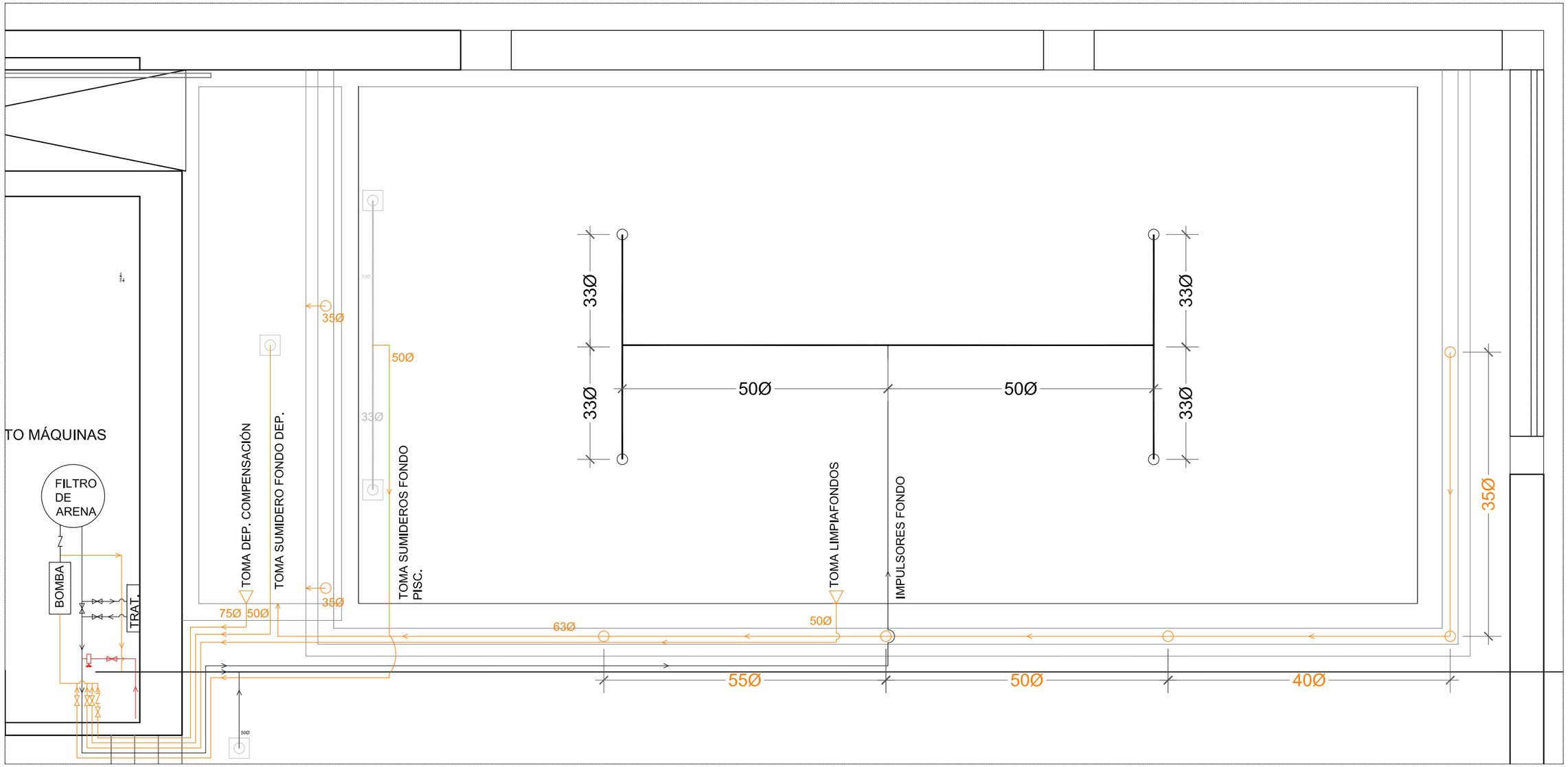
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

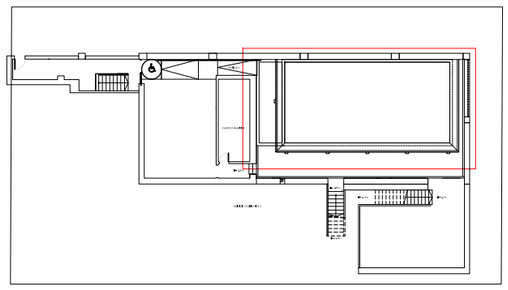
TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
ESTRUCTURA DE REFORMA: APEO PILARES- DETALLES 2

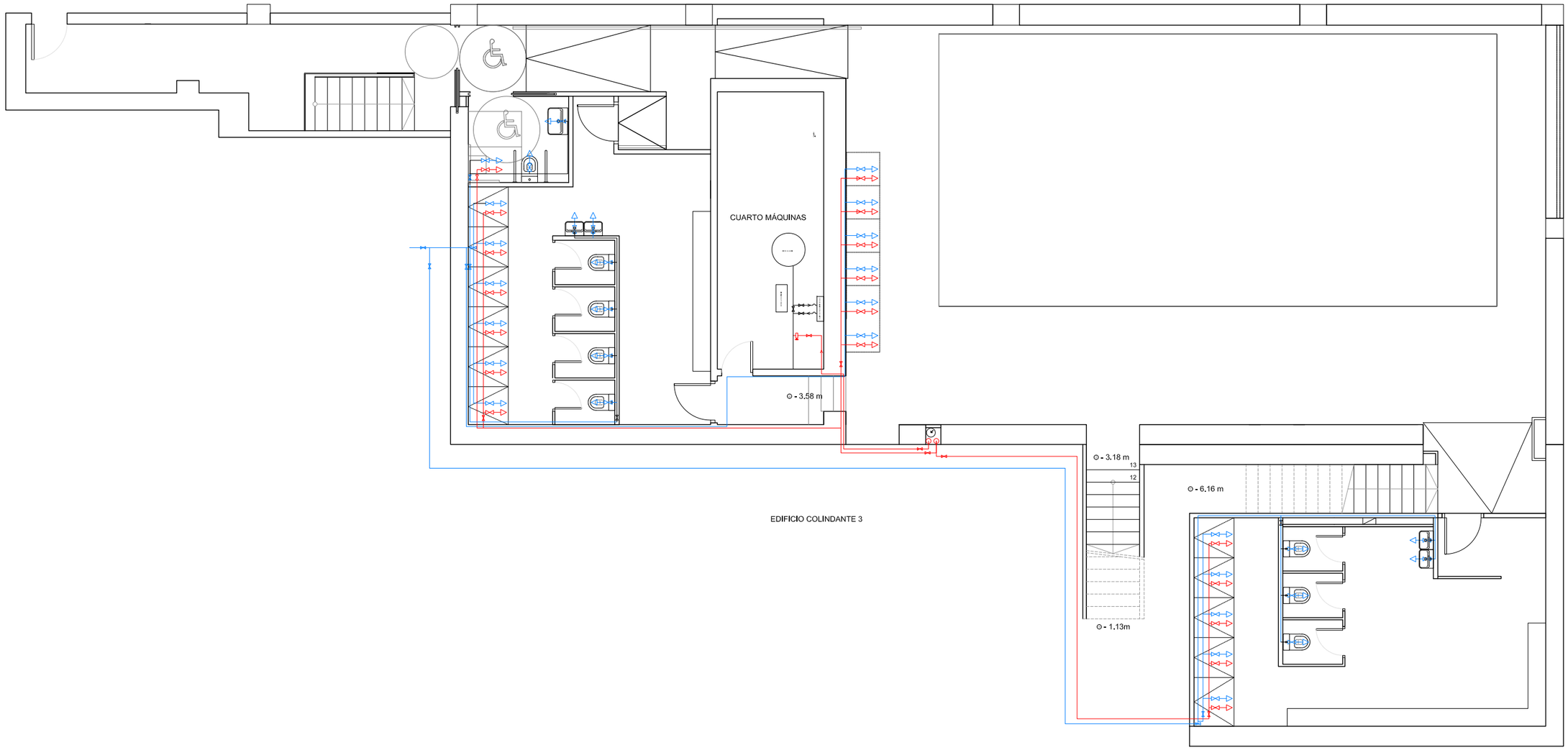
ESCALA: 1/10

E.4.3.





ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50 08028 - BARCELONA	GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN	ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ
	FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018 TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE Profesor en construcciones arquitectónicas	DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA INSTALACIÓN REFORMADA: PLANTA SÓTANO - PISCINA
		ESCALA: 1/50 I.1.



* Se obvia el dibujo de la red de recirculación del ACS obligatoria de agua

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

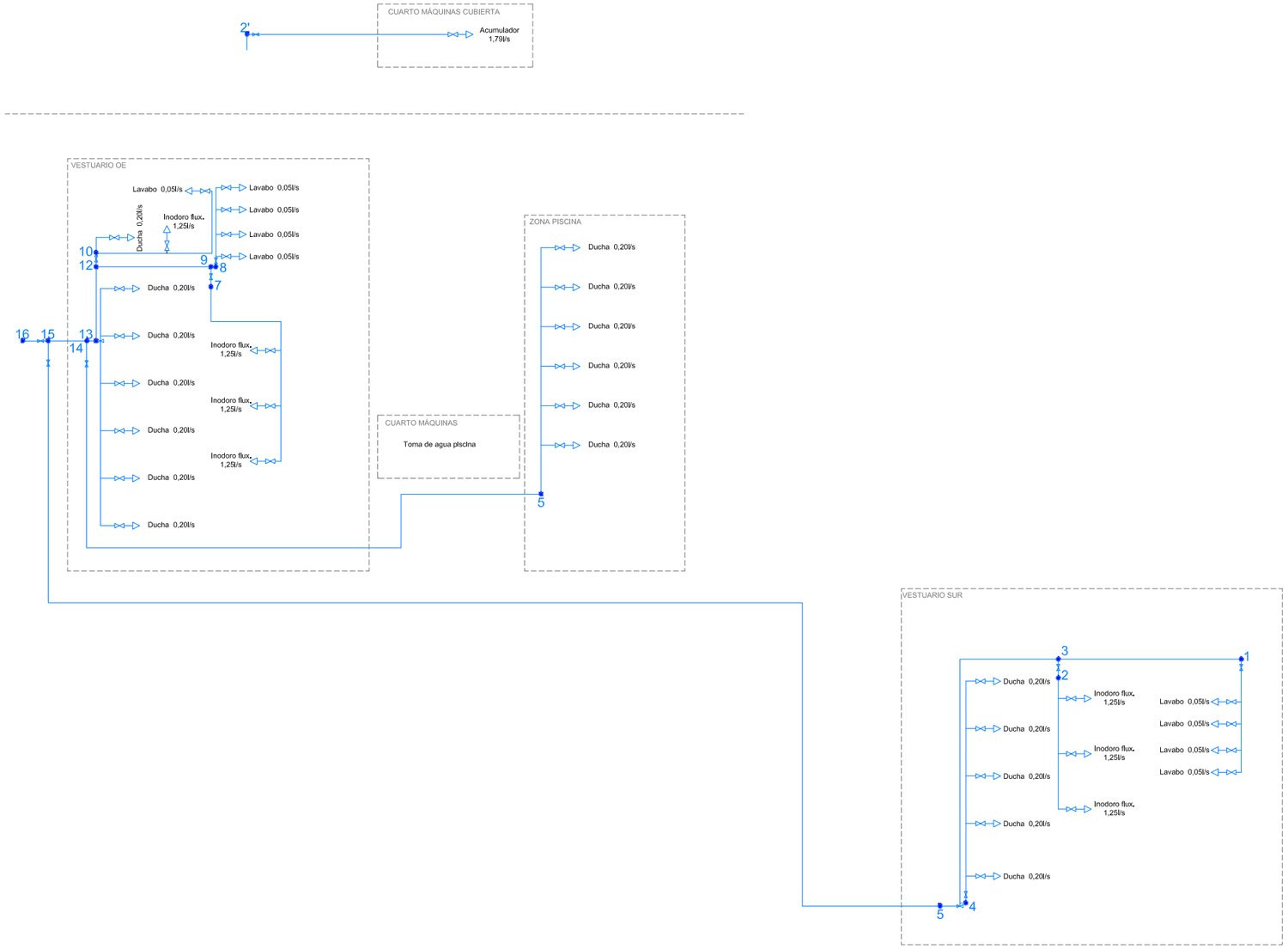
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: PLANTA SÓTANO - FONTANERÍA

ESCALA: 1/100

I.2.1.



ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

N

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

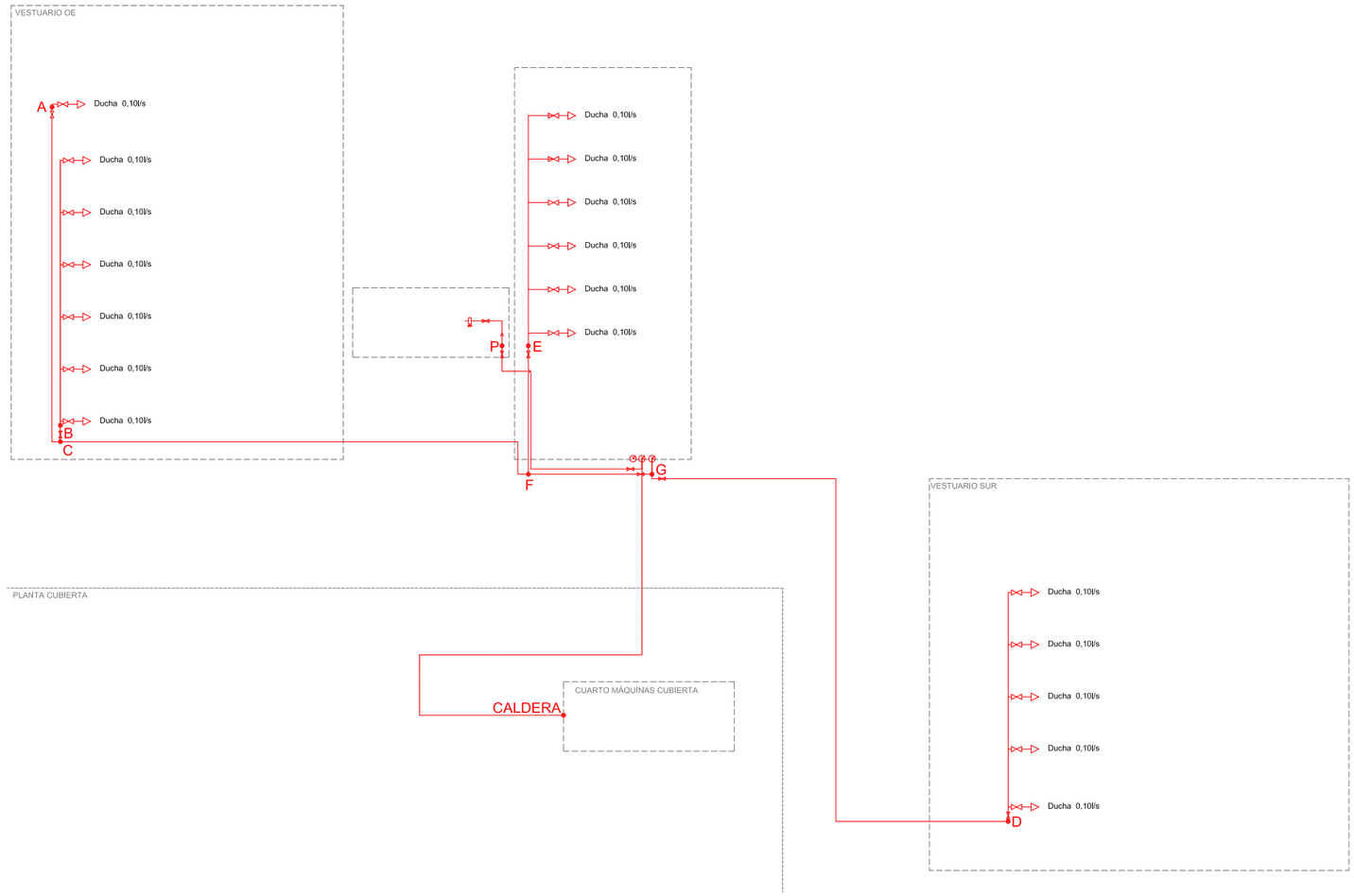
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: PLANTA SÓTANO - FONTANERÍA IFF

ESCALA: 1/100

I.2.2.

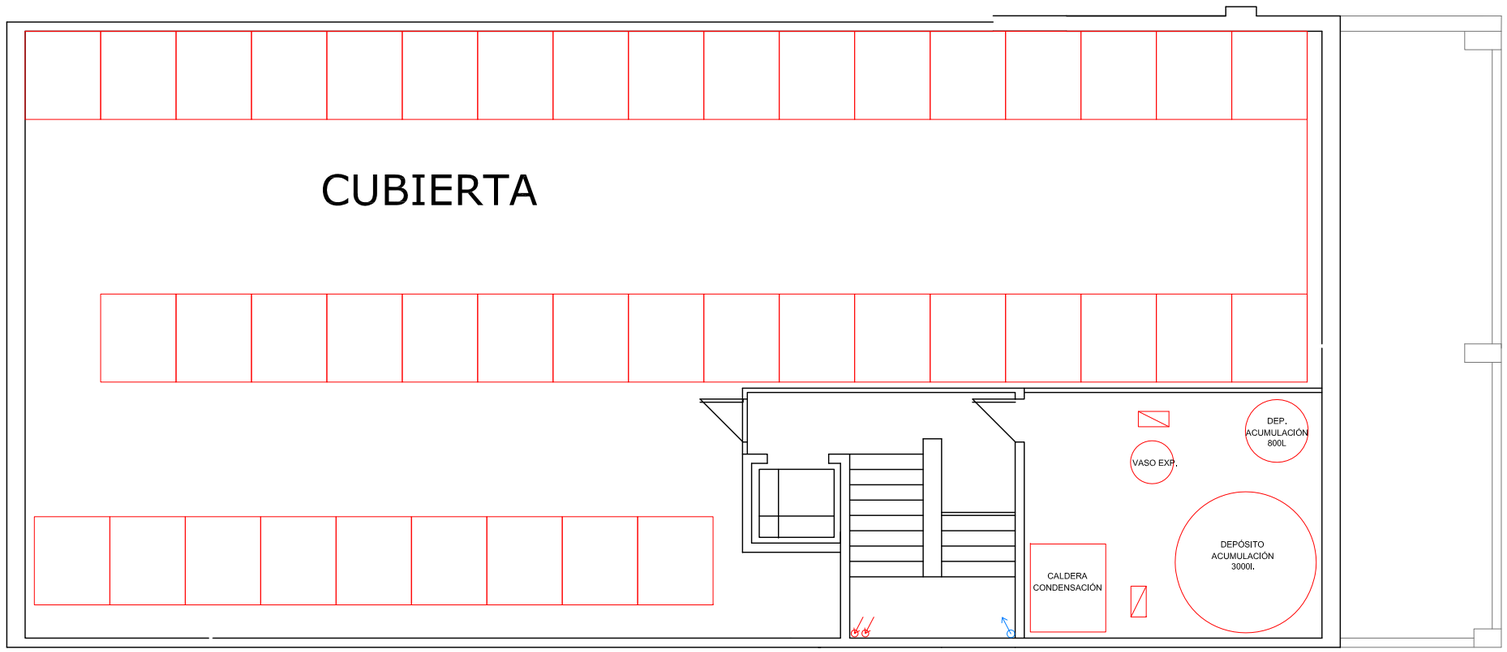


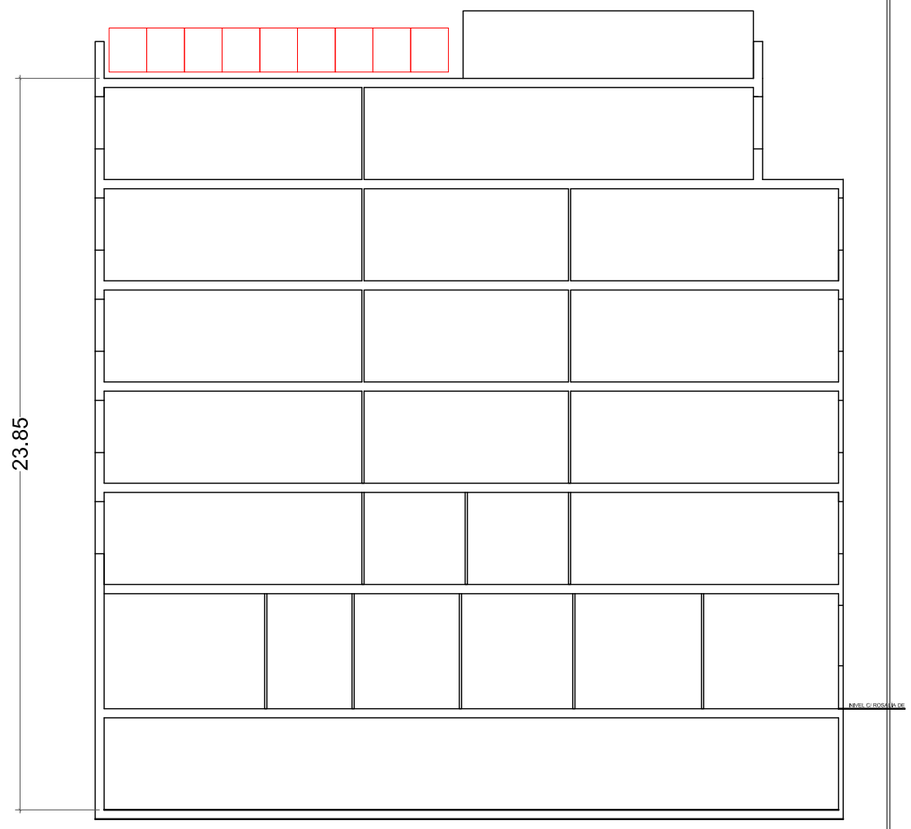
* Se obvia el dibujo de la red de recirculación del ACS obligatoria de agua

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50 08028 - BARCELONA	GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN	ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ	
	FECHA ENTREGA PROPUESTA: -	DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA INSTALACIÓN REFORMADA: PLANTA SÓTANO - FONTANERÍA ACS	ESCALA: 1/100
	TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE Profesor en construcciones arquitectónicas		I.2.3.





E. 1:200 SECCIÓN TRANSVERSAL EDIFICIO 32

E 1:200

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

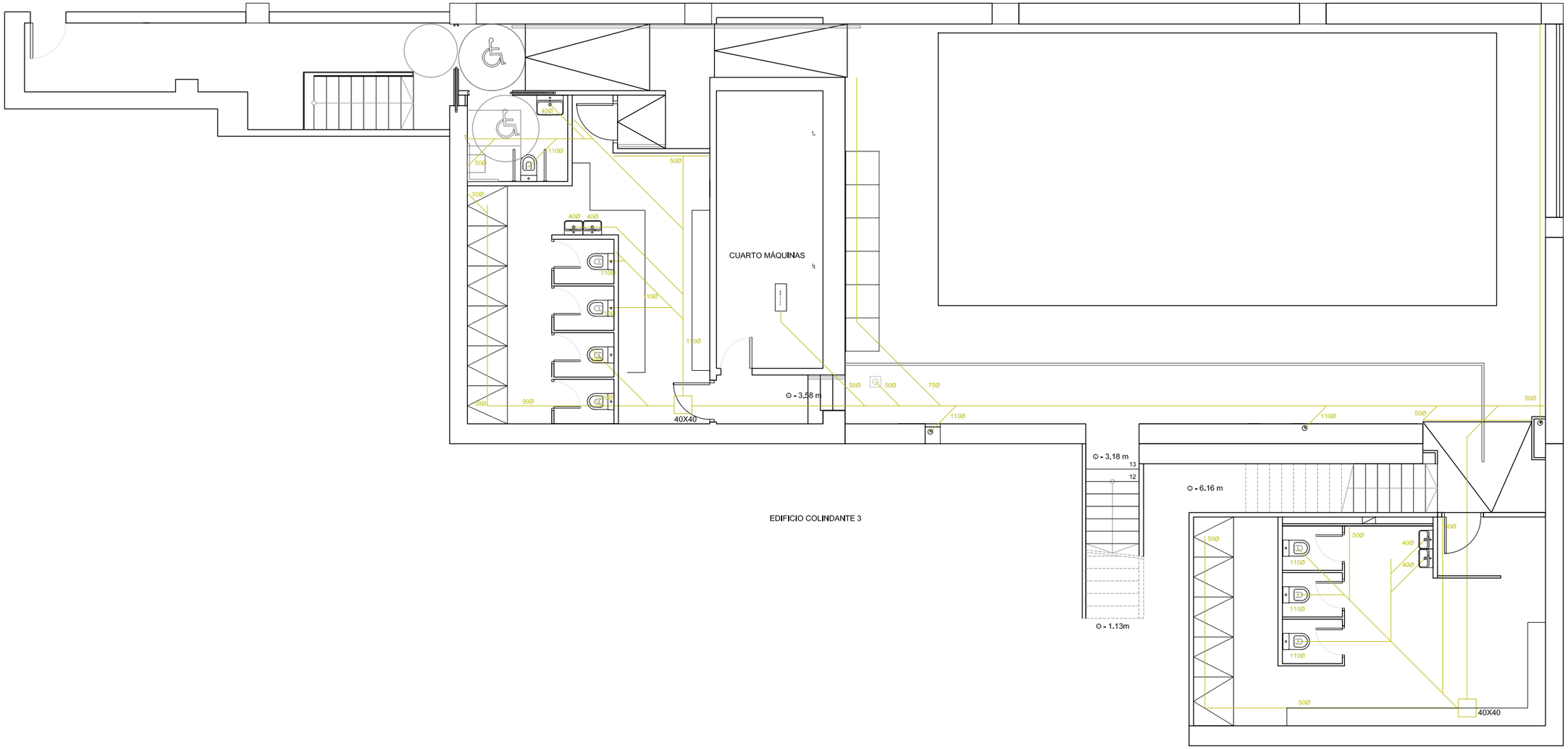
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/10/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: PLANTA SÓTANO - PLACAS SOLARES

ESCALA: 1/100

I.3.



ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

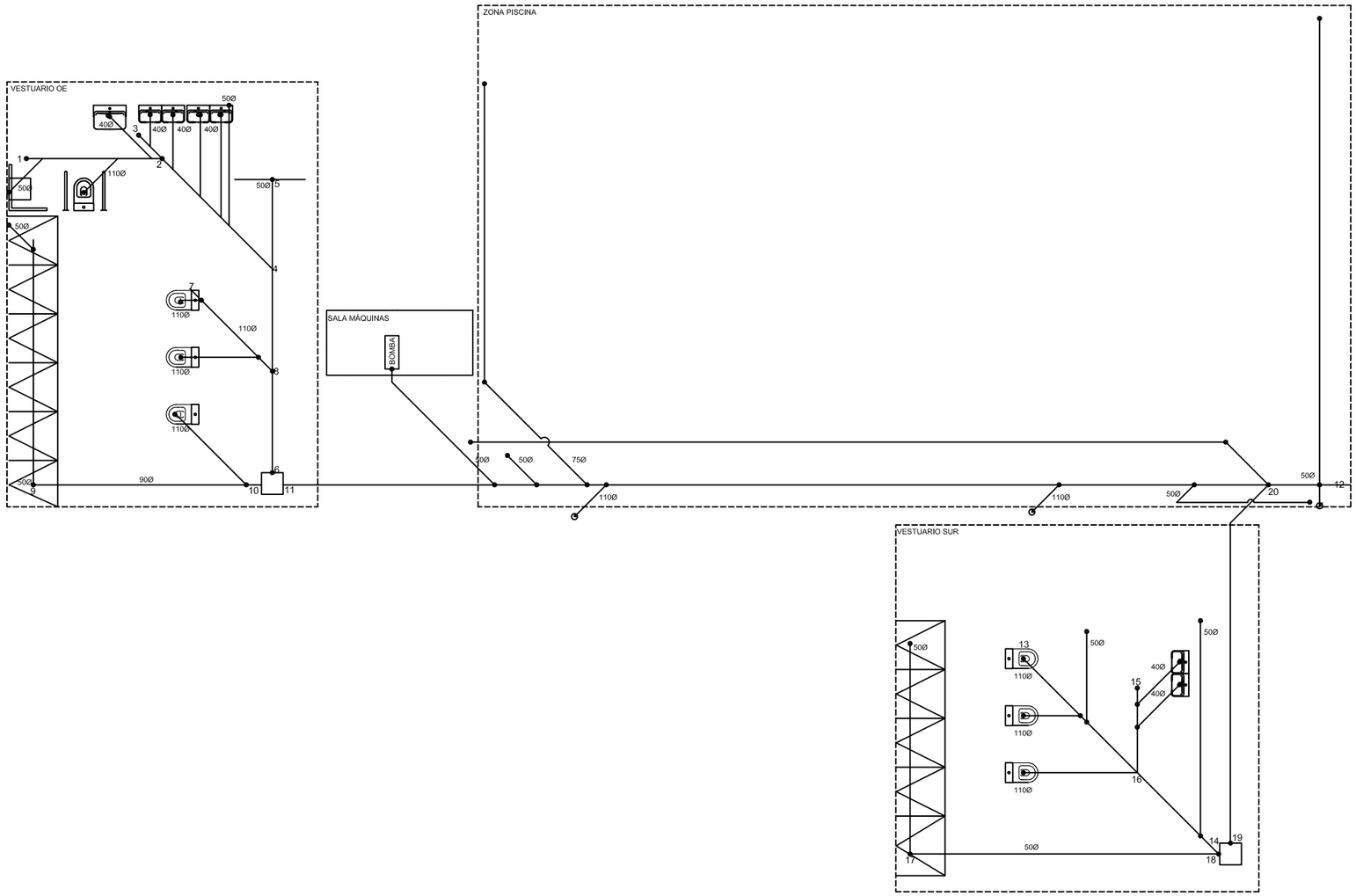
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: PLANTA SÓTANO - SANEAMIENTO

ESCALA: 1/100

I.4.1.



ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

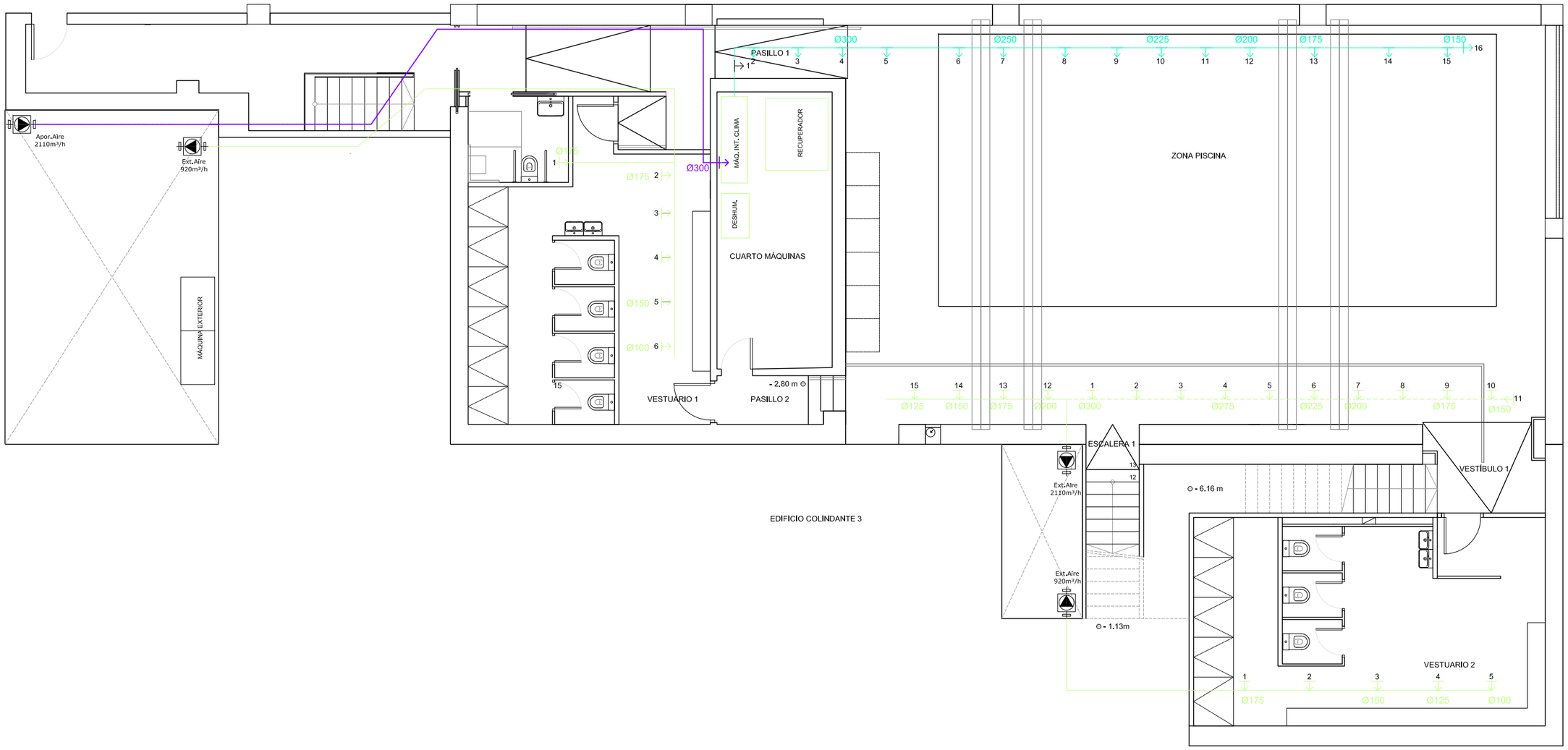
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: PLANTA SÓTANO - ESQUEMA SANEAMIENTO

ESCALA: 1/100

I.4.2.



ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

N

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

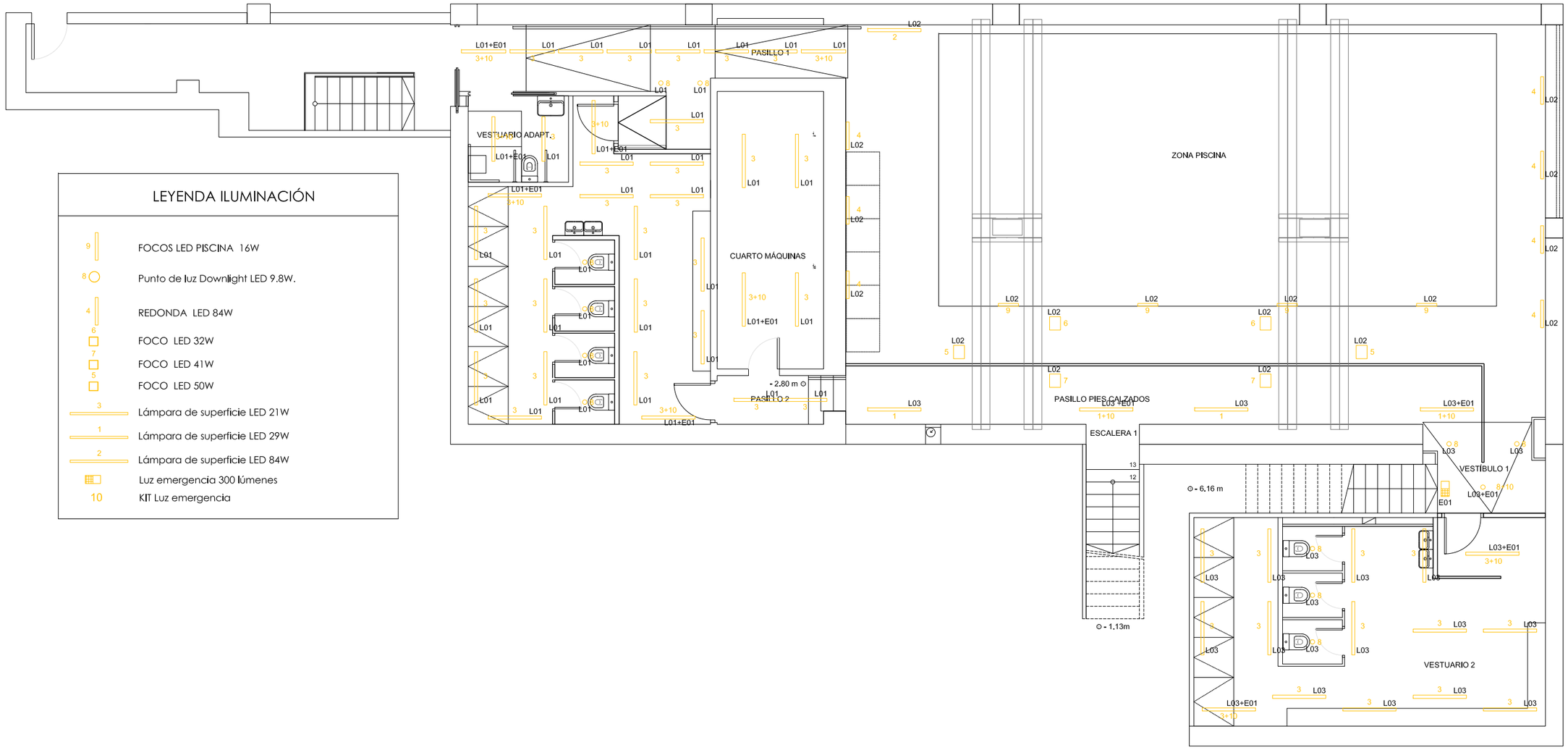
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: PLANTA SÓTANO - CLIMA Y VENTILACIÓN

ESCALA: 1/100

I.5.



LEYENDA ILUMINACIÓN

9	FOCOS LED PISCINA 16W
8	Punto de luz Downlight LED 9.8W.
4	REDONDA LED 84W
6	FOCO LED 32W
7	FOCO LED 41W
5	FOCO LED 50W
3	Lámpara de superficie LED 21W
1	Lámpara de superficie LED 29W
2	Lámpara de superficie LED 84W
	Luz emergencia 300 lúmenes
10	KIT Luz emergencia

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

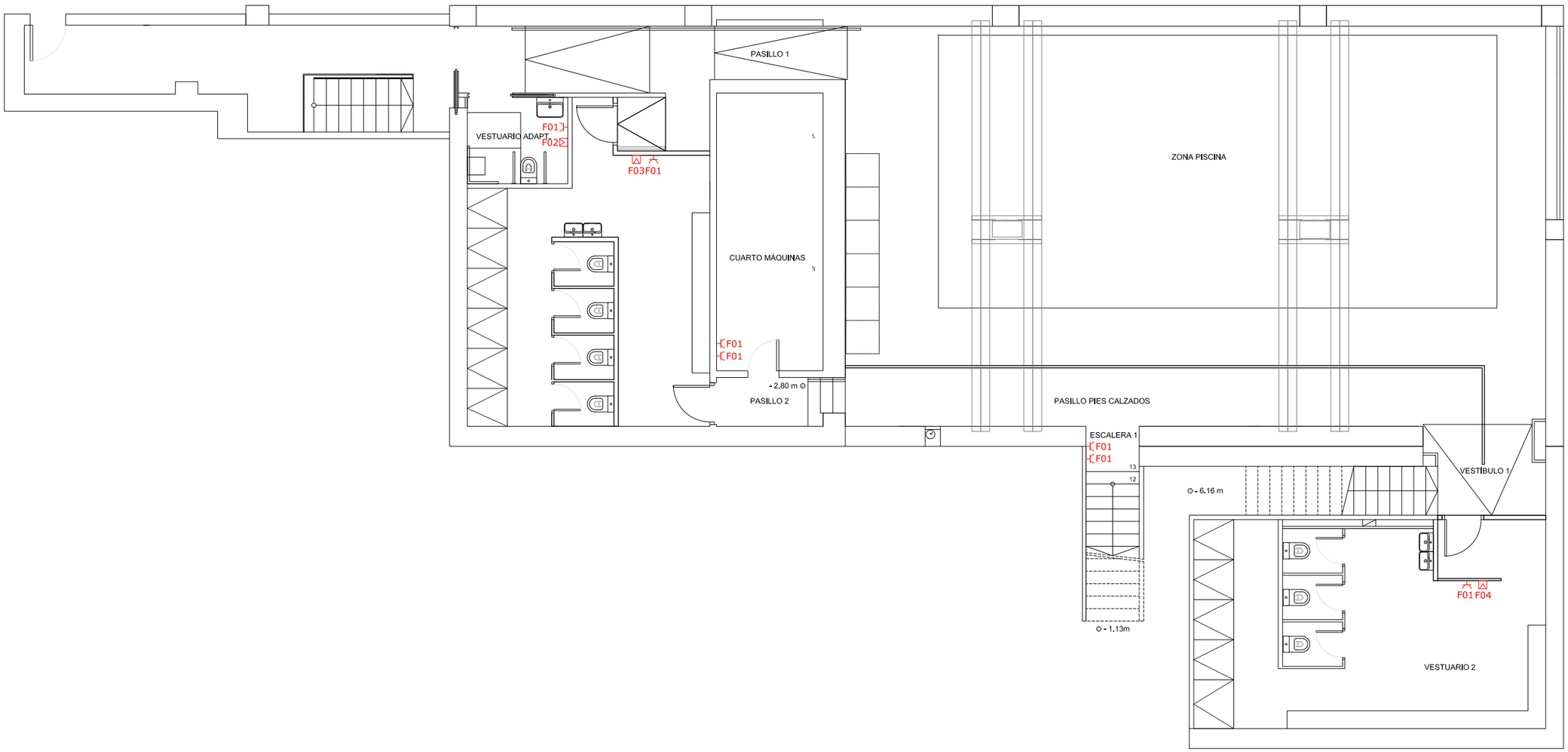
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: PLANTA SÓTANO - ILUMINACIÓN

ESCALA: 1/100

I.6.



LEYENDA FUERZA	
	T.C. 16A + T.T. a 40cm
	Toma secamanos

ESCALA GRAFICA E: 1/100

0 1 2 3 m.

N

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

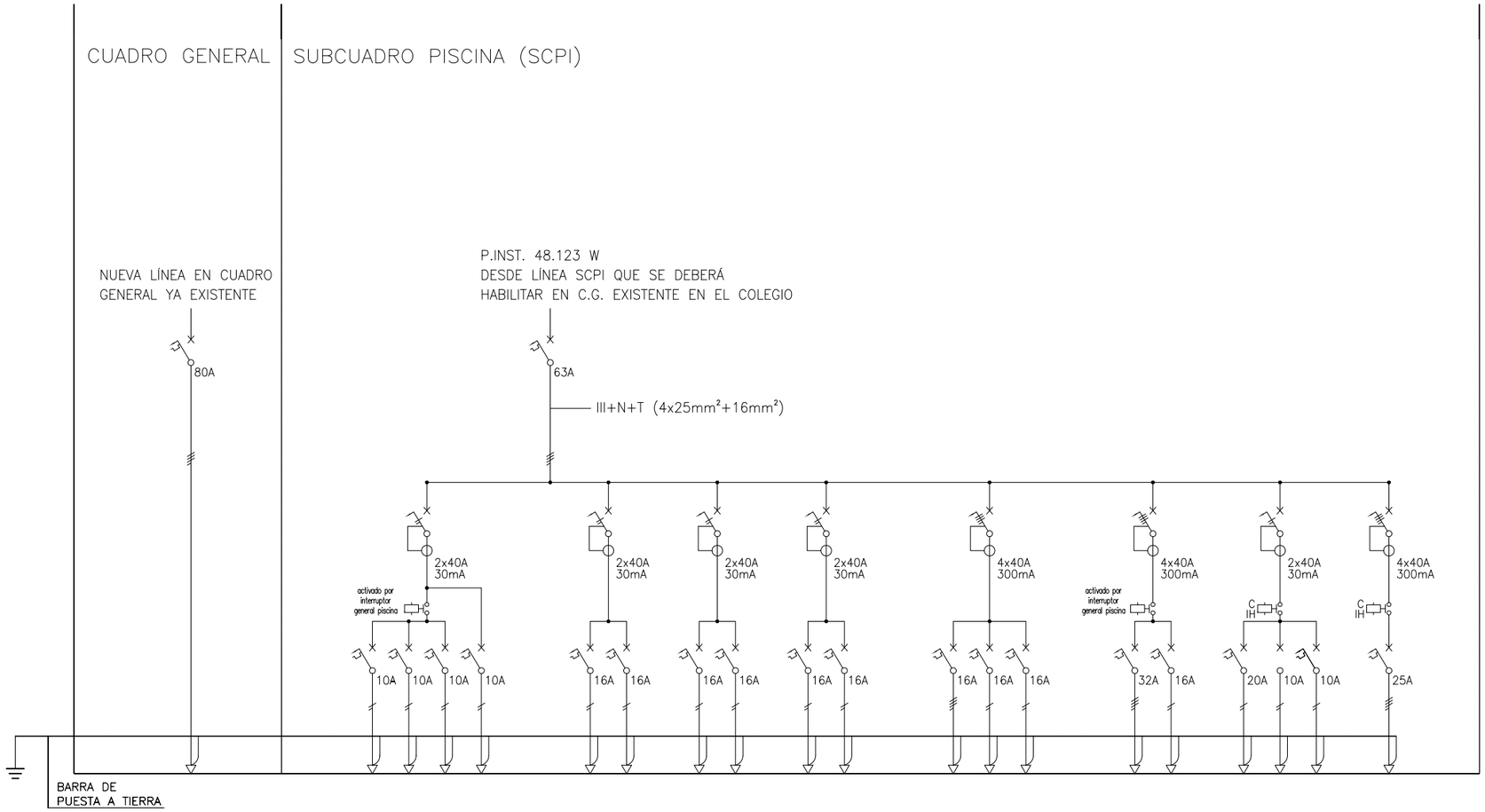
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: ELÉCTRICA - PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1/100

I.7.1.



CIRCUITO Nº	SC01	L01	L02	L03	E01	F01	F02	F03	F04	F05	R	PI01	PI02	R	AA01	AA02	AA03	AA04	AA05	AA06
POTENCIA (W.)	48.123	814,80	927,00	709,80	4,90	1200	2200	2200	2200	2000	–	1100	246	–	18360	500	3000	330	630	11700
SECCION mm2	35	1,5	1,5	1,5	1,5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2,5	2,5	2,5	10	2,5	4	1,5	1,5	6
Nº HILOS	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3	3	5
RECEPTOR	SUBCUADRO PISCINA	ALUMENT. ALUMBRADO	ALUMENT. ALUMBRADO	ALUMENT. ALUMBRADO	ALUMENT. ALUMBRADO EMERG.	T.C. VARIOS	SECAMANOS ASEO	SECAMANOS VEST. 1	SECAMANOS VEST. 2	PUERTA CORREDERA ACCESO	RESERVA	ALUMEN. BOMBA PISCINA	ALUMEN. EQUIPOS PISCINA	RESERVA	ALUMEN. U.D. EXTERIOR.	ALUMEN. U.D. INTERIORES	ALUMEN. RECUPERADOR DE CALOR	ALUMEN. VENTILACION PISCINA	ALUMEN. VENTILACION VEST./ASEO	ALUMEN. DESHUMI-FICADOR
SERVICIO	SCPI	ALUMBRADO										MAQ. PISCINA			VENT./CLIMA					

SIMBOLOGIA

- INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETICO DIFERENCIAL
- INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO
- CONTACTOR CON RELE TERMICO SERVICIO MOTOR
- CONTACTOR CON RELE TEMPORIZADO SERVICIO MOTOR
- CONTACTOR CON INTERRUPTOR HORARIO
- CONTACTOR CON INTERRUPTOR MINUTERO DIGITAL
- PROTECCIÓN GUARDAMOTOR
- BORNA TERMINAL CABLEADO EXTERIOR
- NUMERO DE CONDUCTORES EN EL CABLE, LA MEDIA LINEA REPRESENTA EL NEUTRO

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA
AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

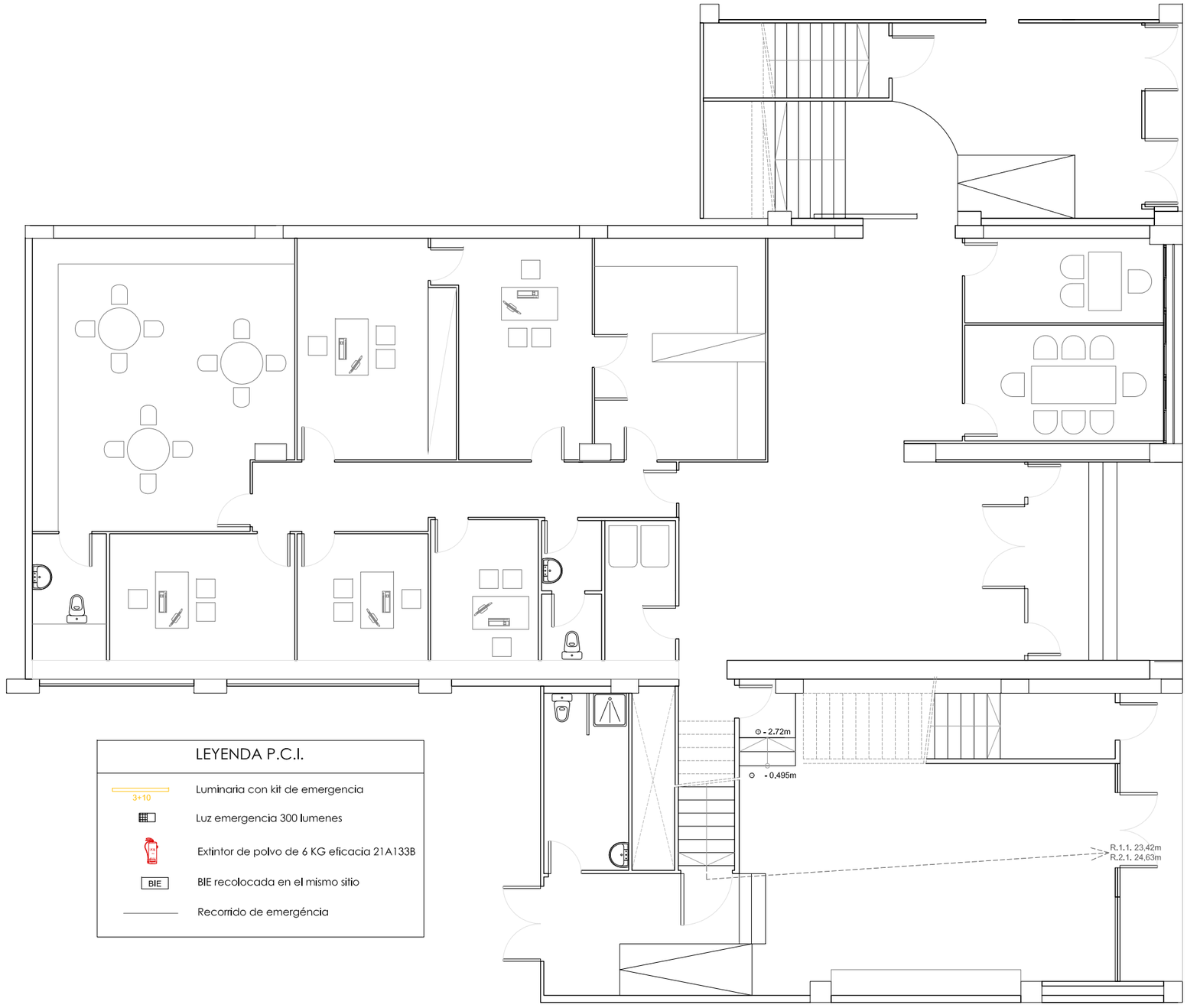
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: ELÉCTRICA -ESQUEMA

ESCALA: 1/100

I.7.2.



LEYENDA P.C.I.

3+10	Luminaria con kit de emergencia
	Luz emergencia 300 lumenes
	Extintor de polvo de 6 KG eficacia 21A133B
BIE	BIE recolocada en el mismo sitio
	Recorrido de emergéncia

ITA BAJA

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

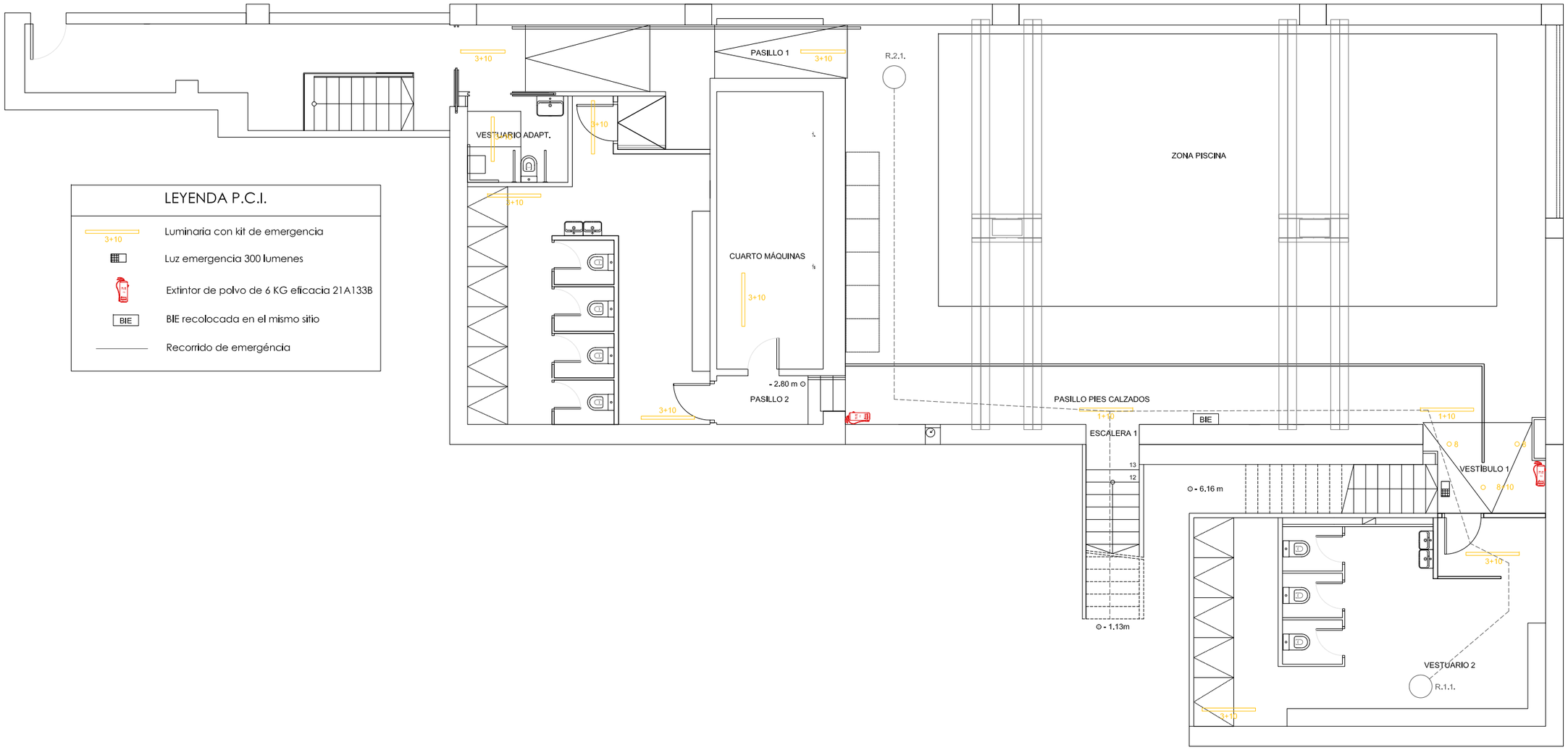
FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: PCI PLANTA BAJA

ESCALA: 1/100

I.8.1.



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AV. DOCTOR MARAÑÓN, 44-50
08028 - BARCELONA

GRADO DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

ALUMNA: BELÉN FERRERES LÓPEZ

FECHA ENTREGA PROPUESTA: 17/04/2018

TUTOR DEL PROYECTO: MANUEL BORBÓN SANLLORENTE
Profesor en construcciones arquitectónicas

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO DE REFORMA
DE LA PISCINA DEL COLEGIO PALCAM
C/ ROSALÍA DE CASTRO 32, 08025 BARCELONA
INSTALACIÓN REFORMADA: PCI PLANTA SÓTANO

ESCALA: 1/100

I.8.2.